Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19 1967 Nr. 1

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 1 p. 1—108 București 1967

PARAZIȚII PLANTELOR MEDICINALE ȘI OLEO-ETERICE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA ȘI UNELE MIJLOACE DE COMBATERE (I)

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU și CRISTINA RAICU

581(05)

În această primă parte, prezentăm bolile parazitare ale plantelor medicinale din țara noastră de pe săpunariță, mac, muștarul negru și muștarul alb, nalbă, chimion, anason, fenicul și coriandru.

Este rezultatul primelor cercetări pe teren efectuate în țara noastră. Pentru unii paraziți și boli de importanță economică mai mare se dau descrieri mai ample, cu totul originale, și rezultatul unor experiențe de combatere.

Asupra paraziților de pe plantele medicinale și oleo-eterice din România au existat pînă acum 7—8 ani numai cercetări sporadice și mai mult descrierea unor taxoni noi pentru țara noastră, găsiți cu ocazia studiilor de microfloră.

E. Rădulescu și V. Bulinaru (6), în lucrarea asupra bolilor plantelor medicinale, citează paraziții pe 22 de specii de plante medicinale și oleo-eterice, descrise de cercetătorii români sau găsite în alte părți ale lumii. Evd. Coiciu și G. Rácz (1) fac unele mențiuni de boli pe un număr de 18 specii de plante medicinale și oleo-eterice, bazate în special pe date din literatură și în parte pe materialul nostru pus la dispoziție acestor autori, material încă incomplet la acea dată.

Lucrarea de față constituie sinteza unui studiu organizat, din care prezentăm prima parte, început acum 8 ani în cadrul fostului Institut de cercetări agronomice, asupra răspîndirii paraziților pe plantele medicinale și oleo-eterice cultivate în țara noastră. Numărul de specii de ciuperci parazite găsite în țara noastră este aproape dublat. Toate speciile citate de alți autori sînt verificate pe teren. Dat fiind faptul că în această lucrare nu sînt descrise decît speciile verificate și determinate cu precizie, au rezultat între paraziții descriși unele deosebiri, care sînt menționate la locul potrivit.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 19 NR. 1 P 3–12 BUCUREȘTI 1967

Pentru 13 din cele 25 de specii citate se dă şi arealul răspîndirii. Pentru anumite specii se indică în partea a doua şi unele rezultate din încercările de combatere pe teren.

Saponaria officinalis L.
(Săpunariţa)

Pe organele aeriene ale acestei plante au fost descrişi o serie de paraziţi :

Ustilago violacea (Pers.) Rouss. produce tăciunele anterelor. Florile atacate apar deformate : petalele sînt bifide, iar staminele adesea sudate prin filamentele lor. Uneori, din cauza atacului de *U. violacea*, apar flori bătute (11), (13).

Sorosporium saponariae Rud. atacă mugurii florali, care apar deformaţi. Florile atacate avortează, caliciul se umflă, sepalele rămîn rudimentare, staminele sînt scurte şi cu filamentul îngroşat, iar anterele rămîn mici şi fără polen sau cu polen steril (12), (13).

Adesea aceşti doi paraziţi se întîlnesc împreună.

Au mai fost semnalaţi : *Septoria saponariae* Sacc. et Berl. (16) şi *Macrosporium saponariae* Peck. (18).

Papaver somniferum L. şi P. rhoeas L.
(Macul)

Veştejirea plăntuţelor şi uscarea frunzelor de mac este cea mai răspîndită şi cea mai păgubitoare boală la mac. Boala a fost semnalată şi la noi şi produce în unii ani pagube importante. Aşa, în anul 1958, la Staţiunea experimentală Cluj s-a înregistrat un atac cu o frecvenţă de 4—60 %, în funcţie de soi. În 1959, în acelaşi loc, frecvenţa atacului a variat între 12 şi 62 %. În ceea ce priveşte intensitatea, aceasta a fost relativ mică, predominînd nota + (valorile extreme au variat între + şi 2). În acelaşi an, la Staţiunea experimentală Braşov, din cauza atacului care s-a manifestat spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, capsulele au rămas mici, iar seminţele erau lipite unele de altele, formînd cocoloaşe.

Pot fi atacate toate organele plantei. Simptomele bolii diferă însă după perioada în care are loc atacul. Acesta poate să se manifeste în momentul germinaţiei seminţelor infectate şi în acest caz plantula este distrusă imediat. Pe plăntuţele tinere, boala produce veştejirea şi apoi moartea lor. În această fază, boala poate produce pagube foarte mari (60—80 %). Mai tîrziu, atacul se localizează la nivelul coletului, de unde se extinde pe tulpină în sus şi pe frunze.

Cele mai caracteristice simptome se întîlnesc însă pe capsule. Pe acestea apar pete brun-negricioase, de 1—2 cm diametru la început, care apoi se măresc cuprinzînd o parte sau întreaga capsulă. Creşterea părţilor atacate este mult încetinită, din care cauză capsula apare deformată la maturitate. Seminţele care se formează în asemenea capsule sînt mici şi cu facultate germinativă scăzută sau nu germinează de loc.

Agentul patogen este ciuperca *Helminthosporium papaveris* Sawada cu forma perfectă *Pyrenophora calvescens* Sacc.

Apariţia şi dezvoltarea bolii sînt favorizate de vremea caldă şi umedă. De aceea, boala ia extindere mare în special spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Boala se transmite de la un an la altul prin conidiile şi miceliul care se află fie pe seminţe, fie pe resturile de plante, sau prin ascospori. În tegumentul seminţei, miceliul ciupercii poate să reziste 8—9 ani.

Mana macului este o boală foarte răspîndită (2), (3), (6) şi produce uneori pagube importante. La noi a fost semnalată în anul 1932 (15) şi se întîlneşte aproape în fiecare an în culturile de mac (21). În anul 1955 a fost semnalată în unele localităţi din regiunile Cluj şi Oltenia sub forma unui atac puternic. În anul 1959, în regiunea Bucureşti atacul a atins la unele culturi frecvenţa de 60—70 %.

Sînt susceptibile la atac plantele în toate fazele de vegetaţie şi toate părţile aeriene ale plantei : frunze, tulpini, flori şi chiar capsule.

Plantele atacate în faza cotiledonară adesea pier repede ; chiar dacă planta reuşeşte să formeze 2—3 frunze adevărate, acestea sînt atacate imediat şi în cele din urmă planta tot piere. Pe frunze apar pete galben-brune, care pe partea inferioară sînt acoperite de un puf fin, cenuşiu-violet, format din conidiofori şi conidiile ciupercii. Tulpinile atacate prezintă deformări, îndoituri. Dacă este atacat caliciul, florile nu se mai deschid sau apar deformate. Capsulele atacate rămîn mici, se usucă în parte şi conţin o cantitate foarte mică sau sînt lipsite de opiu.

Agentul patogen este ciuperca *Peronospora arborescens* (Berk.) De Bary. Apariţia bolii este favorizată de vremea umedă şi este mai frecventă în terenurile unde cultura macului revine mai des. Se transmite prin seminţe în care se află miceliul ciupercii şi prin resturile de plante atacate.

Sînt atacate de această ciupercă şi culturile de *Papaver rhoeas* L.

Pătarea brună-cafenie a frunzelor este o boală care apare destul de frecvent în culturile de mac, fiind răspîndită în toată Europa. La noi a fost semnalată în 1936 (10), apoi în 1949, 1950, 1955. În 1956, această boală a produs pagube importante în culturile de mac din regiunea Suceava datorită uscării timpurii a frunzelor (21).

În lunile iulie şi august, pe frunze apar pete, la început albicioase, apoi brun-închise, aproape negre, limitate de nervurile frunzei. Un atac puternic pe frunze influenţează negativ asupra dezvoltării capsulelor.

Boala este produsă de ciuperca *Entyloma fuscum* Schroeter, care se găseşte sub formă de clamidospori în ţesutul frunzei atacate. Prin germinare, clamidosporii dau naştere la un promiceliu, care iese prin stomate şi formează 5—6 sporidii, cu ajutorul cărora boala se propagă în timpul verii. De la un an la altul, boala se transmite prin clamidosporii care iernează în ţesuturile frunzei.

Alte ciuperci semnalate pe mac la noi sînt : *Erysiphe communis* (Wallr.) Lk., care produce făinarea, şi *Fusarium* sp., care a provocat în 1956 veştejirea plantelor în regiunea Suceava (21).

Brassica nigra (L.) Koch şi Sinapis alba L.
(Muştarul negru şi muştarul alb)

Pe plante de muştar alb a fost descrisă ciuperca *Peronospora brassicae* Gäum., cu forma *brassicae-nigrae* Săvul. et Rayss (14) pe muştarul negru, care produce mana plantelor.

Făinarea plantelor de muştar este produsă de ciuperca *Erysiphe communis* (Wallr.) Lk. (7) şi nu lipseşte aproape în nici un an. În unii ani, cînd condiţiile sînt favorabile dezvoltării făinării, organele atacate au un aspect făinos datorit conidioforilor şi conidiilor ciupercii. Din această cauză, funcţiunile normale ale plantei sînt tulburate, ceea ce duce la scăderea recoltei.

Importanţă redusă din punct de vedere fitopatologic prezintă atacul ciupercii *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. var. *ellipsoideus* (9).

Althaea officinalis L., A. rosea (L.). Cav. var. nigra, Malva silvestris L. şi Malva glabra
(Nalbă)

Rugina este cea mai răspîndită şi mai periculoasă boală a nalbei. Este semnalată în fiecare an cu grade diferite de intensitate în culturile de nalbă de la Suceava (reg. Suceava), Braşov (reg. Braşov) şi în cele din regiunea Oltenia. În anul 1958 a fost semnalată la Staţiunea de cercetări agronomice Cluj în culturile de nalbă sub forma unui atac foarte puternic (20).

Sînt atacate toate organele aeriene verzi ale plantei. Pe partea inferioară a frunzelor (mai puţin pe cea superioară) apar lagăre de teleutospori, la început de culoare albicioasă, apoi galben-portocalie sau brună, sub formă de pustule proeminente, de cele mai multe ori rotunde. Pe nervurile frunzelor, pe peţiol şi pe tulpini, acestea au o formă alungită. Peţiolurile şi nervurile frunzelor atacate prezintă deformări, răsuciri. Atacul se poate manifesta de asemenea pe caliciu şi chiar pe seminţe. Pustulele sînt uneori atît de dese, încît suprafaţa asimilatorie a organului atacat se reduce considerabil. Aceasta are ca urmare o reducere a inflorescenţei şi a principiilor activi.

Agentul patogen care produce rugina la nalbă este *Puccinia malvacearum* Mont. Este o specie microciclică şi prezintă ca organe de fructificaţie numai teleutospori. Aceştia sînt capabili să germineze imediat după formare, astfel că în decursul unei perioade de vegetaţie se produc mai multe generaţii. De la an la an, boala se transmite prin miceliul de hibernare sau prin teleutospori.

Trebuie arătat că, deşi în literatura din ţară şi străinătate rugina este indicată şi pe *Althaea officinalis* L., noi nu am găsit-o pe această specie. Am urmărit trei ani consecutivi (1958–1960) în sortimentul de plante medicinale de la Staţiunea experimentală Braşov plante de *Althaea officinalis* care se aflau în vecinătatea plantelor de *Althaea rosea* (L.) Cav. În nici un an, plantele de *Althaea officinalis* nu au fost atacate de rugină, în timp ce cealaltă specie era puternic infectată. Sînt necesare observaţii şi în alte localităţi şi infecţii experimentale pentru a vedea dacă nu este vorba de un alt biotip al ciupercii.

Antracnoza nalbei a fost semnalată pentru prima dată la noi în anul 1940 (19). Deşi de obicei atacă plantele speciei *Althaea officinalis* L., a mai fost întîlnită sub forma unui atac redus în culturile de *Malva glabra* de la Moara-Domnească (reg. Bucureşti) în anul 1956.

Pe frunze apar pete de culoare brună, adîncite, bine conturate; atacul trece uşor şi pe tulpină. Ţesutul acesteia este distrus şi descompus în mare parte, producîndu-se astfel o îngenunchiere a tulpinii.

Agentul patogen este ciuperca *Colletotrichum malvarum* (Br. et Casp.) Southw. Boala se transmite prin sămînţă şi dezvoltarea ei este favorizată de vremea umedă.

Au mai fost semnalaţi pe nalbă următorii paraziţi: *Phyllosticta pucciniospila* Massal (5) pe frunze de *Althaea rosea* (L.) Cav. var. *nigra*; *Ascochyta althaeina* Sacc. et Bizz. (18) pe frunze de *Althaea officinalis* L.; *Cercospora althaeina* Sacc. var. *Althaea officinalis* Săvul. et Sandu (17) pe frunzele de *Althaea officinalis* L.; *Cercospora kellermani* Bubak (18) pe frunzele de *Althaea rosea* L. şi *Cercospora polymorpha* Baber (8) pe frunze de *Malva silvestris* L.

Carum carvi L.
(Chimionul)

Înverzirea şi phyllodia chimionului este o boală care produce pagube mari la chimion, în anul al doilea de vegetaţie, prin aceea că plantele atacate nu fructifică. Ea a fost semnalată numai în anul 1958 (21) în regiunile Cluj şi Suceava, deşi a fost observată cu cîţiva ani înainte. Prezintă importanţă deosebită prin pagubele pe care le produce. La Suceava, în anul 1958, în culturile din anul al doilea de vegetaţie, atacul a atins o frecvenţă de 90 %, iar la Cluj de 25–30 %.

Simptomul caracteristic al acestei boli este înverzirea florilor şi transformarea organelor componente ale acestora. Florile plantelor bolnave pot apărea sub mai multe aspecte:

a) Petalele se alungesc mult, iar stigmatul (cei doi lobi) se transformă în două frunze, celelalte organe rămînînd normale. În alte cazuri, la acestea se adaugă şi transformarea ovarului, din care ia naştere o nouă floare sau chiar umbelă.

b) Pot suferi modificări numai stigmatul şi ovarul, petalele şi celelalte organe rămînînd normale.

c) Se pot modifica toate organele: sepalele sînt evident mărite, aciculare, petalele sînt alungite şi segmentate, staminele se transformă în frunze, stigmatul de asemenea, iar din ovar iau naştere una sau mai multe flori.

d) În alte cazuri, o parte din ovar formează fructul iar cealaltă o floare rudimentară; stigmatul se transformă în frunze, o parte din stamine sînt normale, iar altele se segmentează.

În figura 1 sînt ilustrate unele aspecte ale modificărilor suferite de florile şi, respectiv, organele componente ale acestora la plantele de chimion.

În ceea ce priveşte etiologia acestei boli, în literatură nu sînt indicaţii şi nici în ţara noastră nu s-au făcut pînă acum studii suficiente. Simptomele se prezintă însă ca ale unei virescenţe de natură virotică.

A mai fost semnalat la chimion *Urophlyctis hemisphaerica* (Speg.) Svd. (18), care formează umflături noduroase pe frunze.

Pimpinela anisum L.
(Anasonul)

Mana anasonului este foarte răspîndită în ţara noastră şi, probabil, această boală trebuie făcută responsabilă de producţiile mici care se obţin la anason.

Pe partea superioară a frunzelor apar pete neregulate, colţuroase, de culoare gălbuie, iar pe partea inferioară în dreptul petelor se observă un puf albicios format din conidiofori şi conidiile ciupercii *Plasmopara pimpinellae* Tr. et O. Săvulescu (20).

Atacul este mult mai intens pe vreme umedă.

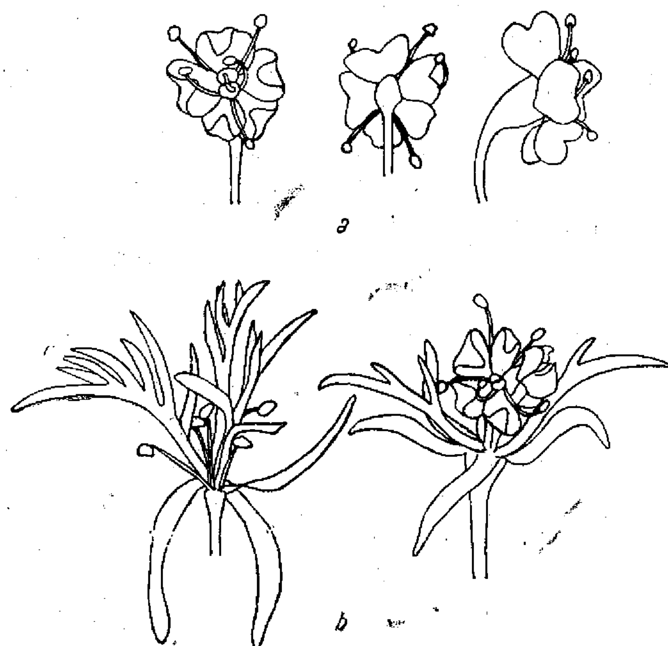


Fig. 1.— Flori de chimion : *a*, normale ; *b*, care au suferit modificări.

Foeniculum vulgare Mill.
(Feniculul)

Pătarea brună a fost semnalată pe fenicul pentru prima dată în anul 1956 în regiunile Bucureşti şi Dobrogea şi a fost prezentă în fiecare an (1956—1960) în culturile de fenicul de la Moara-Domnească (reg. Bucureşti). În 1960 am găsit-o în regiunea Galaţi (com. Filipeşti, Independenţa).

Atacul se manifestă încă pe culturile din primul an în tot cursul perioadei de vegetaţie, începînd din iunie şi pînă în octombrie, şi pe toate părţile aeriene ale plantei : tulpină, frunze, fructe. Pe acestea apar pete de culoare galben-brună la început şi alb-cenuşie mai tîrziu din cauza fructificaţiilor ciupercii.

Agentul patogen este ciuperca *Cercospora depressa* (Berk. et Br.) Vassil.

Mana feniculului a fost semnalată şi studiată la noi în anul 1951 (20). Se manifestă pe frunzele de fenicul prin pete la început galbene, apoi brune. Este produsă de ciuperca *Plasmopara mei-foeniculi* Tr. et O. Săvulescu.

Coriandrum sativum L.
(Coriandrul)

Brunificarea inflorescenţelor şi înnegrirea fructelor de coriandru a fost observată pentru prima dată la Staţiunea experimentală Braşov în anul 1954. În continuare, boala s-a extins şi în alte regiuni ale ţării cu intensitate din ce în ce mai mare.

Pagubele produse de această boală în culturile de coriandru ne-au determinat să o luăm în studiu mai amănunţit. Acest studiu s-a impus şi prin faptul că în general sînt puţine indicaţii în literatură în legătură cu simptome de boală asemănătoare.

Observaţiile făcute de noi în vara anului 1960 ne-au permis, urmărind în special primele simptome, să deosebim două boli la această plantă, şi anume o micoză şi o bacterioză.

În ambele cazuri, atacul se manifestă sub formă de vetre care cresc în dimensiuni, reuşind în condiţii de umiditate abundentă să cuprindă întreaga cultură.

În cazul atacului produs de ciupercă, pe pedunculii florali apar pete, la început de culoare deschisă, apoi brune, numai într-o parte sau de jur împrejur. Din această cauză, pedunculii florali se îndoaie, se răsucesc (fig. 2). Planta are în întregime aspectul unei tufe strînse. Frunzele şi tulpina sînt încă verzi cînd inflorescenţele au şi început să se brunifice. În cele din urmă, inflorescenţele se usucă, iar în dreptul petelor de pe pedunculii florali apar fructificaţiile ciupercii sub forma unei pulberi fine de culoare alb-roz. Dacă atacul intervine mai tîrziu, fructele formate rămîn mici, se înnegresc şi se usucă (fig. 3).

În acest caz, agentul patogen găsit de noi este *Gloeosporium achaenicola* Rostr., care prezintă acervuli numeroşi de culoare alb-roz, conidii conice-alungite, $5-13,5 \times 2-4,5$ (fig. 4).

La alte plante s-a observat că atacul se manifestă brusc prin brunificarea inflorescenţelor şi a frunzelor, apoi uscarea lor şi în cele din urmă a întregii plante, care are de data aceasta un aspect răsfirat (fig. 5). La fel, dacă atacul intervine mai tîrziu, fructele formate sînt mici şi negre.

Din materialul bolnav, I. Lazăr[1] a izolat bacteria *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland. Inoculările experimentale efectuate în condiţii de seră, precum şi alte considerente, au permis autorului să ajungă la concluzia că în condiţiile ţării noastre *E. carotovora* este specia care produce îmbolnăvirea de natură bacteriană a coriandrului.

Ca aspect general şi la prima vedere, simptomele produse de aceşti agenţi patogeni apar identice, motiv pentru care în publicaţia *Starea fitosanitară* brunificarea inflorescenţelor de coriandru a fost tratată pînă acum cînd ca micoză, cînd ca bacterioză. La fel, în literatura de specialitate sînt indicaţii că simptome asemănătoare de boală sînt produse, în funcţie de condiţiile specifice, în unele ţări de bacterii, în altele de ciuperci. Astfel, în Uniunea Sovietică sînt citate bacteriile *Xanthomonas heterocea* (Wzorw.) Săvul, *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland, *X. translucens* var. *undulosum* Smith Jones Reddy (4), (6), iar în S.U.A. boala este atribuită ciupercii *Gloeosporium* sp. (22).

[1] Date nepublicate.

Cercosporioza coriandrului a fost semnalată pentru prima dată în ţara noastră în anul 1950, în sectorul de plante medicinale din Grădina botanică din Bucureşti. Boala se manifestă prin apariţia de pete numeroase

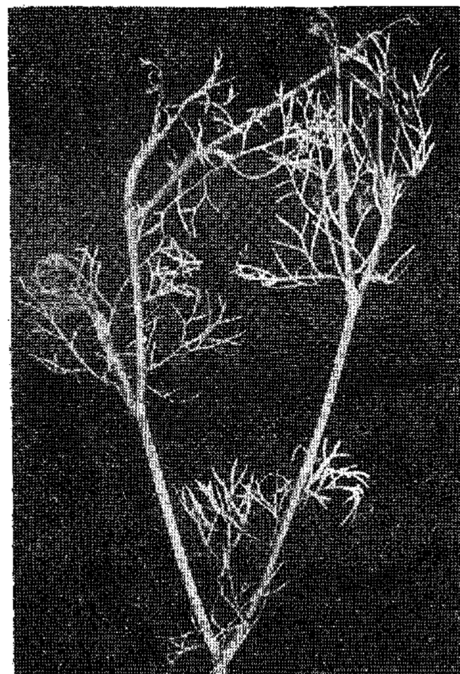


Fig. 2. — Plantă de coriandru atacată de ciuperca *Gloeosporium achaeniicola* Rostr.

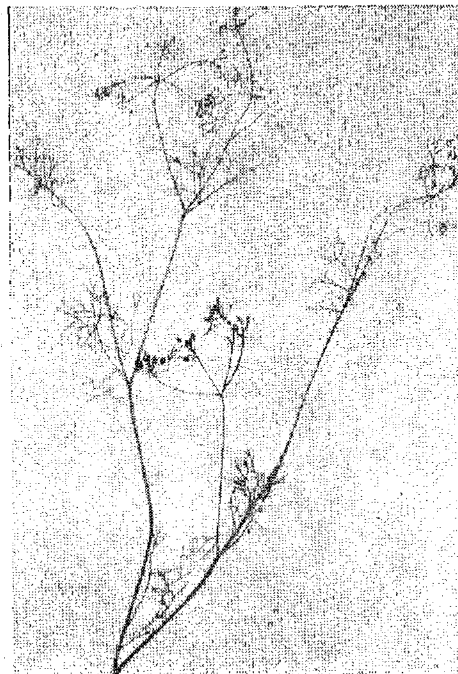


Fig. 3. — Plantă de coriandru atacată de ciuperca *Gloeosporium achaeniicola* Rostr., după formarea fructelor.

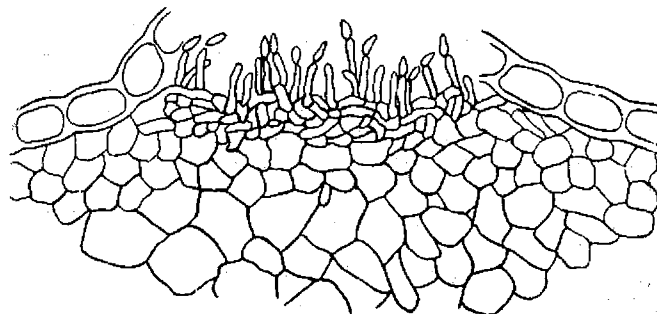


Fig. 4. — Secţiune printr-un acervul de *Gloeosporium achaeniicola* Rostr.

pe frunze şi ramuri. La început, petele sînt de culoare verde-deschisă, apoi brune. La suprafaţa acestor pete apar fructificaţiile ciupercii *Cercospora coriandri* Rjachow, care produce atacul.

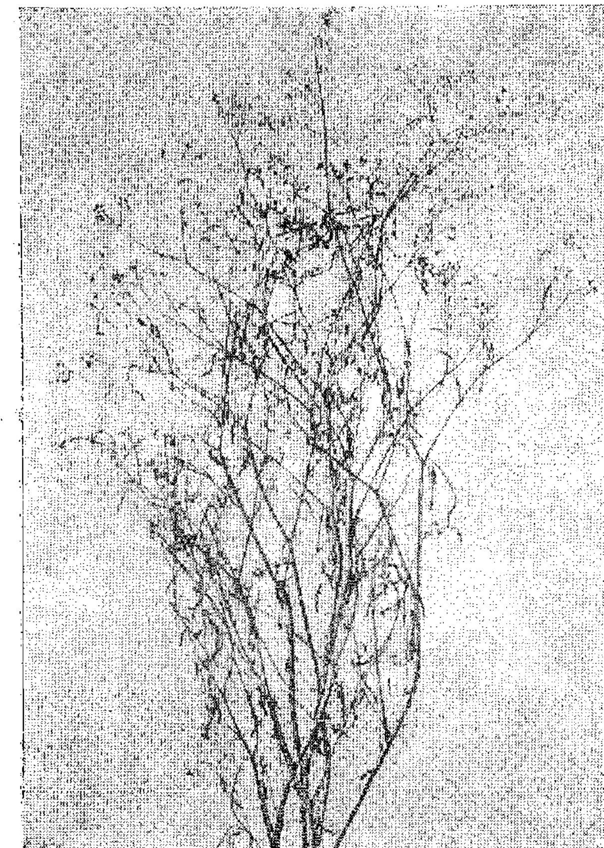


Fig. 5. — Plantă de coriandru, în perioada înfloritului, atacată de bacterioză.

BIBLIOGRAFIE

1. COICIU EVD. şi RÁCZ G., *Plante medicinale şi aromatice*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1962.
2. DOCEA E. şi SEVERIN V., *Îndrumător pentru recunoaşterea bolilor plantelor cultivate*, Edit. agrosilvică de stat, Bucureşti, 1957, 87—101.
3. ДОБРОЗРАКОВА Л. Т., ЛЕТОВА Ф. М., СТЕПАНОВ М. К. и ХОХРЯХОВ К. М. *Определитель болезней растений*, Сельхозгиз, Москва, 1956.
4. КЛАПТЗОВА Н. К., *Бактериальное заболевание корядра*, Ленинград, 1951.
5. RAICU C., Com. Acad. R.P.R., 1961, **11**, *6*.
6. RĂDULESCU E. şi BULINARU V., *Bolile plantelor industriale*, Edit. agrosilvică de stat, Bucureşti, 1957, 417—467.
7. SANDU-VILLE C., Mem. Sec. şt. Acad. Rom., seria a III-a, 1936, **XI**, 5.
8. SANDU-VILLE C. şi RĂDULESCU I., St. şi cerc. şt., Acad. R.P.R., Filiala Iaşi, 1954, **V**, *1—2*.
9. SĂVULESCU O., *Studiul speciilor de Cystopus Lév. din Europa cu privire specială asupra speciilor din România*, Bucureşti, 1946.
10. SĂVULESCU TR., Anal. I.C.A.R., 1936, **VII**.
11. — Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1947, **XXIX**, *7*.
12. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., A, mat., fiz. chim., geol., geogr., biol., şt. tehn. şi agric., 1948, **I**, *1*.

13. SĂVULESCU TR. *Ustilaginalele din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1957, **I** și **II**.
14. SĂVULESCU TR. et RAYSS T., Ann. Myc., 1930, **XXVIII**, *3–4*.
15. — Ann. Myc., 1932, **XXX**, *3–4*.
16. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., Bull. Soc. Myc. France, 1930, **XLVI**, *3–4*.
17. SĂVULESCU TR. u. SANDU-VILLE C., Hedwigia, 1939, **73**, *3–4*.
18. — Hedwigia, 1935, **75**, *3–4*.
19. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., Bull., Acad. Roum. Mem. Sci., seria a III-a, 1948, **XV**, 17.
20. SĂVULESCU TR. și SĂVULESCU O., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agron., geol. și geogr., 1951, **III**.
21. SĂVULESCU TR. și colab., *Starea fitosanitară în R. P. R.*, 1946–1947; 1951–1952; 1952–1953; 1953–1955; 1955–1957; 1957–1958.
22. THOMAS C. A., Plant. Dis. Reptr., 1949, **33**, *12* (RAM, 1950, **29**, *3*).
23. ВЕРГОВСКИ В. И. и ВОДОЛАГИН В. Д., *Вредители корянδра и борьба с ними*, в Всесоюзн. научно-исслед. Инст. эфрирномасл. пром. ВИЕМП, 1938.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secția de microbiologie și fitopatologie generală
și
Institutul central de cercetări agricole,
Secția de protecția plantelor.

Primită în redacție la 7 noiembrie 1966.

CONTRIBUȚIE LA CUNOAȘTEREA BRIOFITELOR DIN BANAT

DE

TR. I. ȘTEFUREAC și GH. MIHAI

581(05)

În această lucrare, autorii aduc o contribuție la cunoașterea briofitelor din sud-vestul țării. Se enumeră 85 de specii din 11 stațiuni. Majoritatea lor sînt recoltate de pe teritoriul de la Porțile-de-Fier. Sînt subliniate unele importante elemente briogeografice atît din ostrovul Moldova Veche (*Riccia crystallina* L., *R. frostii* Austin și *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.), cît și de pe muntele Domogled (*Scapania aspera* Bernet, *Myurella julacea* (Vill.) Br. eur., *Heterophyllium nemorosum* (Koch) Kindb.) și Munții Semenicului (*Sphagnum rufescens* (Br. germ.) Limpr.). De asemenea semenționează briofitele din stațiunea cu *Daphne laureola* L. din rezervația Valea Mare(reg. Banat). Unele dintre specii sînt însoțite de date ecologice și fitocenologice.

Publicații sau date briofloristice din Banat, ca și, în general, din sud-vestul țării, se întîlnesc cu totul sporadic în literatura botanică. Astfel menționăm unele contribuții publicate de către: J. Pančič (1861), E. Hampe (1861), A. Degen (1901), J. Röll (1902), F. Matouschek (1903), V. Schiffner (1914), J. Podpěra (1931), C. Papp (1936, 1944), B. Zólyomi (1939), J. Györffy (1942), Tr. Ștefureac (1947, 1948) ș.a.

Briofitele din această parte a țării — cu o configurație geomorfologică și un climat specific defileului Dunării dintre Carpați și Balcani — interesează atît din punct de vedere floristic și briogeografic, cît și în general sub aspectul structurii vegetației eterogene. Materialul briologic analizat în această lucrare este recoltat îndeosebi de pe teritoriul viitorului mare lac de acumulare de la Porțile-de-Fier.

Contribuția de față are tocmai scopul de a prezenta rezultatul determinărilor de briofite din această regiune a țării, recoltate în itinerarul străbătut cu ocazia Consfătuirii de geobotanică organizată în Banat de către Societatea de științe naturale și geografie din România în vara anului 1962 (iulie).

Enumerarea sistematică cuprinde 79 de specii de briofite — cu unii taxoni infraspecifici — care caracterizează, ecologic, diferite suporturi. Dintre

acestea, 6 specii (6 + 1[1]) aparţin la 6 familii din cl. *Hepaticae* şi 73 de specii (73 + 3[2]) aparţin la 25 de familii din cl. *Musci*.

Staţiunile, în număr de 11, din care a fost recoltat materialul briologic, prezentat în această lucrare cu abreviaţiile şi data recoltării ce însoţesc în text taxonii respectivi sînt următoarele:

Cazanele Mari ale Dunării, 23.IV.1963 . . . . C.M.D.
Cazanele Mici ale Dunării, 23.VII.1962 . . . . C.m.D.
clisura Dunării la Tricule, 22–23.VII.1962 . . . . C.D.T.
muntele Domogled, 27.VII.1962 . . . . M.D.
ostrovul Moldova Veche (r. Moldova-Nouă) 24.VII.1962 . . . . O.M.V.
rezervaţia Valea Mare (r. Moldova-Nouă) staţiunea cu *Daphne laureola* L., pădure de fag., 25.VII.1962 . . . . R.V.M.
Cheile Pecinişca, 22.VII.1962 . . . . C.P.
Munţii Semenicului, sfagnetul din prima depresiune de sub cabană şi cel de sub Gozna, 26–28.VII.1962 . . . . M.S.
pădurea Sinersig (r. Lugoj) „Dumbrava" cu cer, gîrniţă ş.a., 29.VII.1962 P.S.
pădurea de lîngă Casa Verde (Timişoara) 24.VII.1962 . . . . P.C.V.
Becicherecul Mic (r. Timişoara), 30.VII.1962 . . . . B.M.

Cl. Hepaticae

Fam. **Ricciaceae**: *Riccia crystallina* L. – O.M.V. pe sol nisipos umed; *R. frostii* Austin şi *Riccia* sp., în aceeaşi staţiune şi pe acelaşi substrat.

Fam. **Metzgeriaceae**: *Metzgeria conjugata* Lindb. – M.S.

Fam. **Epigoniantheaceae**: *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph. – C.m.D., tericol în pădure.

Fam. **Scapaniaceae**: *Scapania aspera* Bernet – M.D., saxicol.

Fam. **Radulaceae**: *Radula complanata* (L.) Dum. – P.S., epifit.

Fam. **Frullaniaceae**: *Frullania dilatata* (L.) Dum. – P.C.V., epifit pe *Acer campestre* L. – R.V.M., P.S.

Cl. Musci

Fam. **Polytrichaceae**: *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – P.S.; *A. angustatum* (Brid.) Br. eur. f. *minus* Podp. – P.S.; *Polytrichum piliferum* Schreb. – C.D.T.; *P. juniperinum* Willd. – M.S. în sfagnet; *P. juniperinum* Willd. var. *alpinum* Schimp. – M.S. pe stînci; *P. strictum* Banks – M.S. în sfagnet; *P. commune* L. – M.S. în sfagnet împreună cu *P. commune* L. f. *uliginosa* Moenk.; *P. attenuatum* Menz. – C.m.D., tericol în pădure.

Fam. **Sphagnaceae**: *Sphagnum magellanicum* Brid. var. *purpurascens* (Russ.) Warnst. şi var. *versicolor* Warnst.; *Sph. rufescens* (Br. germ.) Limpr.; *Sph. amblyphyllum* Russ.; *Sph. recurvum* P. Beauv.; *Sph. cuspidatum* Ehrh. şi var. *submersum* Schpr.; *Sph. nemoreum* Scop.; *Sph. plumulosum* Röll, toate în sfagnetele din Munţii Semenicului – M.S.

Fam. **Dicranaceae**: *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. f. *integrifolia* Moenk. – M. S.; *D. scoparium* (L.) Hedw. f. *orthophyllum* Moenk. – M.D. în pădure pe sol, M.S. pe stînci; *D. bonjeanii* De Not. – M.S. în sfagnet; *D. albicans* Br. eur. – M.S. pe stînci.

Fam. **Ditrichaceae**: *Distichium capillaceum* (Sw.) Br. eur. – M.D. în partea superioară, saxicol; *D. homomallum* (Hedw.) Hampe – M.D.; *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. – C.D.T., saxicol; *Pleuridium alternifolium* (Dicks.) Rabenh. – P.S.

[1] Determinări făcute numai pînă la gen din cauza materialului incomplet sau în cantitate foarte mică.
[2] *Idem*.

Fam. **Fissidentaceae**: *Fissidens osmundoides* (Sw.) Hedw. – M.D.; *F. taxifolius* (L.) Hedw. – P.S.

Fam. **Trichostomataceae**: *Peurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. – O.M.V. tericol; *Tortella tortuosa* (L.) Limpr. – M.D. saxicol, R.V.M.; *T. fragilis* (Drumm.) Limpr. – R.V.M.; *Barbula lurida* (Hornsch.) Lindb. – C.D.T. saxicol, O.M.V.

Fam. **Pottiaceae**: *Syntrichia ruralis* Brid. – R.V.M., O.M.V.; *S. inermis* (Brid.) Bruch – R.V.M.; *Tortula muralis* (L.) Hedw. – R.V.M. şi Dobri Vîrf saxicol; *T. muralis* (L.) Hedw. f. *obcordata* (Schimp.) Moenk. – C.D.T. saxicol; *T. muralis* (L.) Hedw. var. *incana* Br. eur. – M.D. şi C.P. saxicol; *Phascum acaulon* L. – B.M. în asociaţia de *Myosurus minimus* L.

Fam. **Encalyptaceae**: *Encalypta streptocarpa* Hedw. – R.V.M.; *E. vulgaris* (Hedw.) Hoffm. – C.D.T. saxicol, M.D.

Fam. **Grimmiaceae**: *Rhacomitrium canescens* (Timm.) Brid. var. *ericoides* Br. eur. – C.D.T. pe sol nisipos cu prundiş mărunt; *Rh. sudeticum* (Funck) Br. eur. – M.S. saxicol; *Schistidium apocarpum* (L.) Br. eur. – M.D., C.P., R.V.M., M.S. şi Dobri Vîrf saxicol; *Sch. apocarpum* (L.) Br. eur. f. *epilosa* (Warnst.) Moenk. – M.S.; *Grimmia pulvinata* (L.) Smith – C.D.T. saxicol, R.V.M.; *Sch. apocarpum* (L.) Br. eur. f. *longipila* Boul. – M.D. şi C.D.T. saxicol; *Gr. commutata* Hüben. – C.D.T. saxicol.

Fam. **Bryaceae**: *Pohlia cruda* (L.) Lindb. – R.V.M.; *P. nutans* (Schreb.) Lindb. – C.D.T. saxicol, M.S. pe sol de pe stînci, P.S. împreună cu *Pohlia* sp.; *Bryum* sp. – M.S., P.S., B.M., O.M.V.

Fam. **Mniaceae**: *Mnium affine* Bland – P.S. tericol; *M. affine* Bland var. *elatum* Br. eur. – M.S.

Fam. **Orthotrichaceae**: *Orthotrichum anomalum* Hedw. – M.D. pe pietre în fînaţ, C.P. saxicol, R.V.M. pe stîncă; *O. anomalum* Hedw. var. *saxatile* (Brid.) Milde – R.V.M.; *O. cupulatum* Hedw. – M.D. saxicol în fînaţ, partea superioară; *O. lyellii* Hook. et Tayl. – P.S.; *O. pumilum* Swartz – M.S. epifit pe *Fagus sylvatica* L.; *O. obtusifolium* Schrad. – P.S. epifit.

Fam. **Hedwigiaceae**: *Hedwigia albicans* (Weber) Lindb. – C.D.T. saxicol.

Fam. **Leucodontaceae**: *Leucodon sciuroides* (L.) Schwaegr. – P.S. saxicol şi epifit.

Fam. **Fontinalaceae**: *Fontinalis antipyretica* L. – M.S. pe pietre în marginea mlaştinii.

Fam. **Neckeraceae**: *Neckera besseri* (Lobraz.) Jur. – C.M.D. la peşteră, M.D. saxicol, M.S.; *N. pennata* (L.) Hedw. – R.V.M.

Fam. **Lembophyllaceae**: *Isothecium viviparum* (Neck.) Lindb. f. *robusta* (Br. eur.) Moenk. – M.S. saxicol.

Fam. **Theliaceae**: *Myurella julacea* (Vill.) Br. eur. – M.D. tericol.

Fam. **Leskeaceae**: *Leskea nervosa* (Schwaegr.) Myrin. – M.S.

Fam. **Thuidiaceae**: *Anomodon viticulosus* (L.) Hook. et Tayl. – M.D. saxicol, M.S., P.S.

Fam. **Amblystegiaceae**: *Amblystegium subtile* (Hedw.) Br. eur. – M.S.; *Calliergon stramineum* (Dicks.) Kindb. – M.S. în sfagnet; *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst. – – M.S. în sfagnet împreună cu var. *brachydictyus* Ren. – M.S.

Fam. **Brachytheciaceae**: *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur. – M.D. saxicol; *H. philippeanum* (Spruce) Br. eur. – M.D. saxicol, M.S., R.V.M.; *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur. – M.D., C.D.T. saxicol; *C. lutescens* (Huds.) Br. eur. var. *fallax* (Philib.) Breidl. – M.D.; *Brachythecium rutabulum* (L.) Br. eur. var. *aureo-virens* Brid. – R.V.M.; *Br. rivulare* Br. eur. f. *cataractarum* Moenk. – R.V.M. saxicol pe pietre în apă; *Br. velutinum* (L.) Br. eur. – P.S.; *Br. velutinum* (L.) Br. eur. var. *salicinum* (Br. eur.) Moenk. – R.V.M.; *Brachythecium* sp. – O.M.V., P.S.; *Scleropodium purum* (L.) Limpr. – P.S. tericol; *Cirriphyllum crassinervium* (Tayl.) Loeske et Fleischer – R.V.M.; M.S.

Fam. **Plagiotheciaceae**: *Plagiothecium silesiacum* Br. eur. – M.S. tericol în pădure de *Fagus sylvatica* L.; *P. müllerianum* (Schimp.) Lindb. – M.S. saprolignicol pe putregai de *Fagus sylvatica* L.

Fam. **Sematophyllaceae** : *Heterophyllium nemorosum* (Koch) Kindb. — M.D.
Fam. **Hypnaceae** : *Pylaisia polyantha* (Schreb.) Br. eur. — R.V.M.,P.S. ; *Hypnum cupressiforme* L. — P.S. ; *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitten — M.D. saxicol, M.S.

Dintre briofitele prezentate în această lucrare, importante din punct de vedere briogeografic pentru ostrovul Moldova Veche sînt următoarele specii : *Riccia crystallina*, *R. frostii*, ca şi *Pleurochaete squarrosa*. Ultima dintre acestea creşte pe sol nisipos-calcaros, uscat, în asociaţie muscinală cu *Syntrichia ruralis*, *Barbula lurida*, *Bryum* sp., *Brachythecium* sp. *Pleurochaete squarrosa* reprezintă un element sudic ± termofil, aflat sporadic la noi, din regiunea Porţilor-de-Fier fiind cunoscut anterior de către A. Degen între Dubova şi Plavişeviţa.

De pe muntele Domogled menţionăm prezenţa speciilor : *Scapania aspera*, *Myurella julacea* şi *Heterophyllium nemorosum*, iar în sfagnetele de pe Munţii Semenicului, între numeroasele specii ale genului *Sphagnum*, a fost identificat şi *Sphagnum rufescens*.

Din singura staţiune certă cu *Daphne laureola* L. de la noi, aparţinînd formaţiunilor păduroase de fag de la Moldova-Nouă de lîngă Dunăre, şi anume din rezervaţia Valea Mare (reg. Banat), merită a fi cunoscute şi briofitele de pe diferite suporturi din asociaţia cu acest important element floristic acestea sînt : *Madotheca platyphylla*, *Frullaniadilatata*, *Tortella tortuosa*, *T. fragilis*, *Syntrichia inermis*, *S. ruralis*, *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium apocarpum*, *Grimmia pulvinata*, *Pohlia cruda*, *Orthotrichum anomalum* var. *saxatile*, *Neckera pennata*, *Homalothecium philippeanum*, *Brachythecium rutabulum* var. *aureo-virens*, *Br. velutinum* var. *salicinum*, *Cirriphyllum crassinervium*, *Pylaisia polyantha*, *Ctenidium molluscum*.

BIBLIOGRAFIE

1. LIMPRICHT K. G., *Die Laubmoose Deutschl., Österr. u. d. Schweitz*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1890—1904, 4.
2. MATOUSCHEK F., Mag. Bot. Lapok, 1903, 2.
3. MÖNKEMEYER W., *Die Laubmoose Europas*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1927, 4 (Ergbd.).
4. MÜLLER K., *Die Lebermoose Deutschl., Österr. u. d. Schweitz*, in RABENHORST, *Kryptogamenflora*, Leipzig, 1954—1957, 6, ed. a III-a.
5. PANČIĆ J., Verhandl. Zool. — Bot. Gesell., 1861, 11.
6. PAPP C., Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1937, 17, 3—4.
7. — Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1944, 24, 3—4.
8. PAUL H., *Sphagnales* (*Torfmoose*), in PASCHER A., *Die Süsswasserflora Mitteleuropas*, Jena, 1931, 12.
9. PODPĚRA J., Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1931, 11, 3—4.
10. RÖLL J., Hedwigia, 1902, 41.
11. ŞTEFUREAC TR., Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1947, 27.
12. — Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. de la Univ. din Cluj, 1948, 28, 3—4.
13. WARNSTORF C., *Sphagnales*, in ENGLER A., *Pflanzenreich*, Leipzig, 1911.

Universitatea Bucureşti,
Facultatea de biologie,
Laboratorul de botanică sistematică
şi
Universitatea „Al. I. Cuza", Iaşi,
Laboratorul de botanică.

Primită în redacţie la 4 octombrie 1966.

CANNABIS RUDERALIS JANISCHEWSCHY ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

GH. DIHORU

581(05)

Se semnalează *Cannabis ruderalis* Janisch. în flora României, evidenţiindu-se principalele deosebiri faţă de *Cannabis sativa* L., cu care a fost confundată.

De cîte ori a fost citată cînepa în lucrările botanice româneşti s-a adăugat la răspîndire „în cultură şi sălbăticită" (1), (4), (5), (9) etc., fără a se cerceta comparativ plantele cultivate şi cele spontane.

Prezenţa cînepei în flora ruderală din jurul Babadagului (reg. Dobrogea), regiune în care această plantă nu se cultivă, ne-a determinat s-o analizăm cu multă atenţie. Am ajuns astfel la concluzia că este specia de cînepă sălbatică :

Cannabis ruderalis Janischewschy, Ucenîe Zap. Gos. Sarat. Universitet, II, 2 (1924), 14 ; Nekrasova, Sornîe rastenia S.S.S.R., II (1934), 267 ; Jarmolenko, Flora S.S.S.R., V (1936), 384 ; Vasilcenko i Pidotti, Sornîe rastenia Tadjikistana, II (1953) ; Dobrohotov, Semena sornîh rastenii (1961), tab. IX, ris. 7 ; Tutin, Flora Europaea, I (1964) ; Kotov, Viznacinik roslin Ukraini (1965). *C. sativa* L. var. *spontanea* Vavilov (citat după (8)). *C. sativa* ssp. *spontanea* Serebr. (citat după (1)).

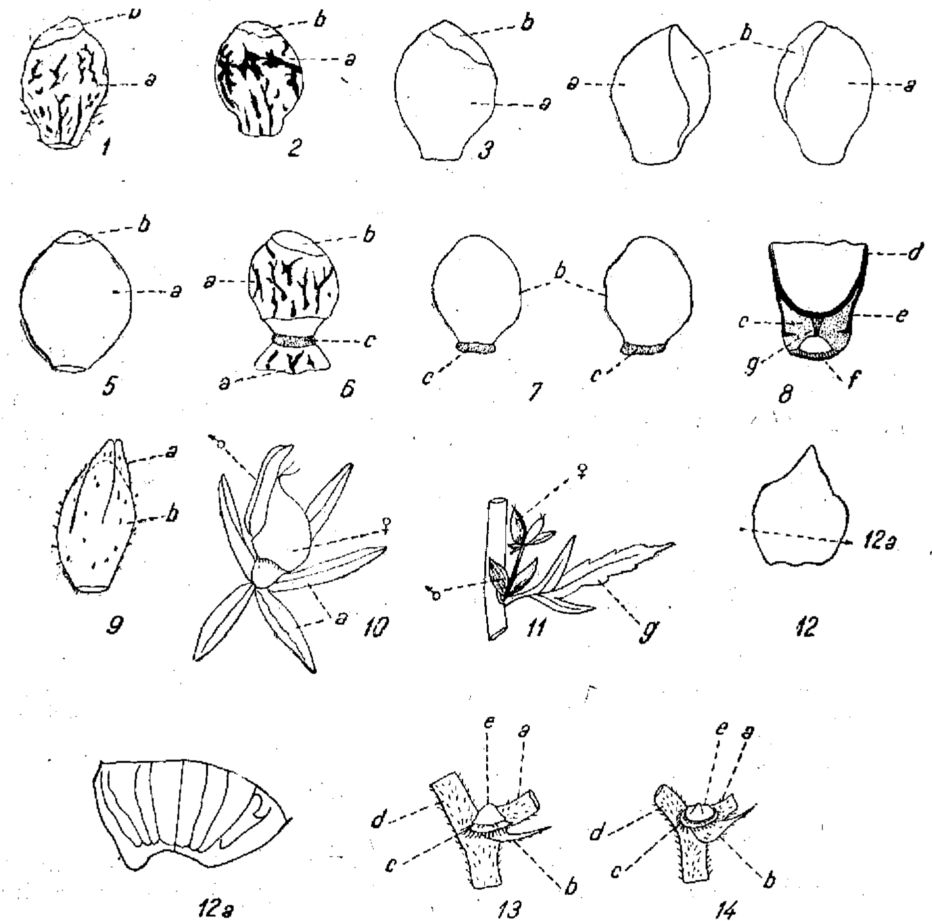
Deosebirile dintre *Cannabis ruderalis* Janisch. şi *Cannabis sativa* L., cu care a fost confundată, se găsesc mai ales la achene, pe care le-am cercetat la numeroase exemplare, şi sînt următoarele :

Cannabis ruderalis Janisch.	*Cannabis sativa* L.
— Achenă căzătoare, se detaşează uşor la maturitate datorită articulaţiei realizate de un ţesut cărnos (caruncul).	— Achenă necăzătoare, se detaşează prin ruperea pedicelului deoarece lipseşte ţesutul cărnos şi deci şi articulaţia.
— Ţesutul cărnos (carunculul) puternic dezvoltat, atît între coronula de fixare (expansiune a epidermei pericarpului?) şi pericarp, cît şi între coronulă şi perigon (pl. I, 8), care după înlăturare lasă să se vadă	— Ţesutul cărnos slab dezvoltat numai între coronula de fixare şi pericarp (pl. II, 21), unde rămîne şi un spaţiu mare gol, lipseşte aproape complet între coronulă şi perigon, cînd acesta este prezent (pl.

caruncului ca un guler alb, retezat drept sau oblic (pl. I, 6 şi 7)[1].	II, 20), de aceea, achena este zbîrcită în jurul cicatricei.
— Fruct întotdeauna pestriţ-marmorat, nelucios, din cauza perigonului acrescent, care îl îmbracă aproape în întregime ca un sac (adesea vîrful achenei rămîne neacoperit) (pl. I, 1—4).	— Fruct cenuşiu, slab lucios, cu perigon nedezvoltat (rămas ca un guler subţire în jurul cicatricei) (pl. II, 15 şi 17) sau puţin marmorat din cauza dezvoltării unilaterale a perigonului (pl. II, 16) (formele intermediare au perigonul dezvoltat) (pl. II, 18—20).
— Baza fructului ± brusc îngustată şi acoperită cu peri rari, subţiri (care aparţin perigonului) (pl. I, 1).	— Baza fructului rotunjită sau treptat îngustată, glabră (pentru că lipseşte perigonul) (pl. II, 15).
— Cicatricea fructului cu fundul conic, alburie, netedă, fără resturi de ţesut de la pedicel (pl. I, 8).	— Cicatricea fructului cu fundul aproape plan, întunecat, cu denivelări din cauza resturilor de ţesut din pedicelul rupt (pl. II, 21).
— Cicatricea proaspătă a pedicelului este netedă, ca un mamelon; veche, devine plană cu un apex contras, cu peri de obicei numai la marginea externă a locului de fixare a bracteei (mai rar cu peri la marginea externă a locului de fixare a achenei) (pl. I, 13 şi 14).	— Cicatricea pedicelului îngust-conică, cu vîrful simplu sau ca un cioc, în ambele cazuri cu semne de ruptură, cu şiruri de peri numeroşi atît la marginea externă a locului de fixare a achenei, cît şi a bracteei (pl. II, 23 şi 24).
— Inflorescenţa femelă nu poartă fructe mature, deoarece acestea cad succesiv, pe măsură ce se maturizează.	— Inflorescenţa femelă poartă fructe mature.
— Lungimea achenei este de 3—4 mm, lăţimea de 2—3 mm (2). La exemplarele noastre, lungimea este de 2,55—4,25 (în medie 3,60) mm şi lăţimea de 2,00—3,25 (în medie 2,60) mm.	— Lungimea achenei este de 3,5—4,25 mm, lăţimea de 2,25—3,5 mm (2).
— Greutatea a 1 000 de achene este de 8—15 g, într-un kg intrînd 80 000 de achene (2).	— Greutatea a 1 000 de achene este de 10—25 g, într-un kg intrînd 60 000 de achene (2).
— Primele două perechi de nervuri laterale ale bracteei femele descind arcuat şi aproape de la baza sa (pl. I, 12*a*).	— Primele două perechi de nervuri laterale ale bracteei femele descind sub un unghi ascuţit şi la distanţă de baza bracteei, în special perechea a doua (pl. II, 22*a*).
— Achenele germinează după iernare.	— Achenele pot germina imediat după maturare, în timp de 24 de ore (pl. II, 25), uneori chiar pe planta-mamă.
— Plantă sălbatică.	— Plantă cultivată.

[1] Secţiunea longitudinală se face perpendicular pe planul liniilor de sutură.

Talia scundă, culoarea şi ramificarea tulpinii cînepei sălbatice nu pot fi caractere specifice, cum afirmă unii autori (1), deoarece noi am găsit exemplare înalte de la 0,5 mm (în pădure) pînă la 2,5 mm (în gropi cu gunoaie), simple sau ramificate, verzi-întunecate sau verzi-gălbui.



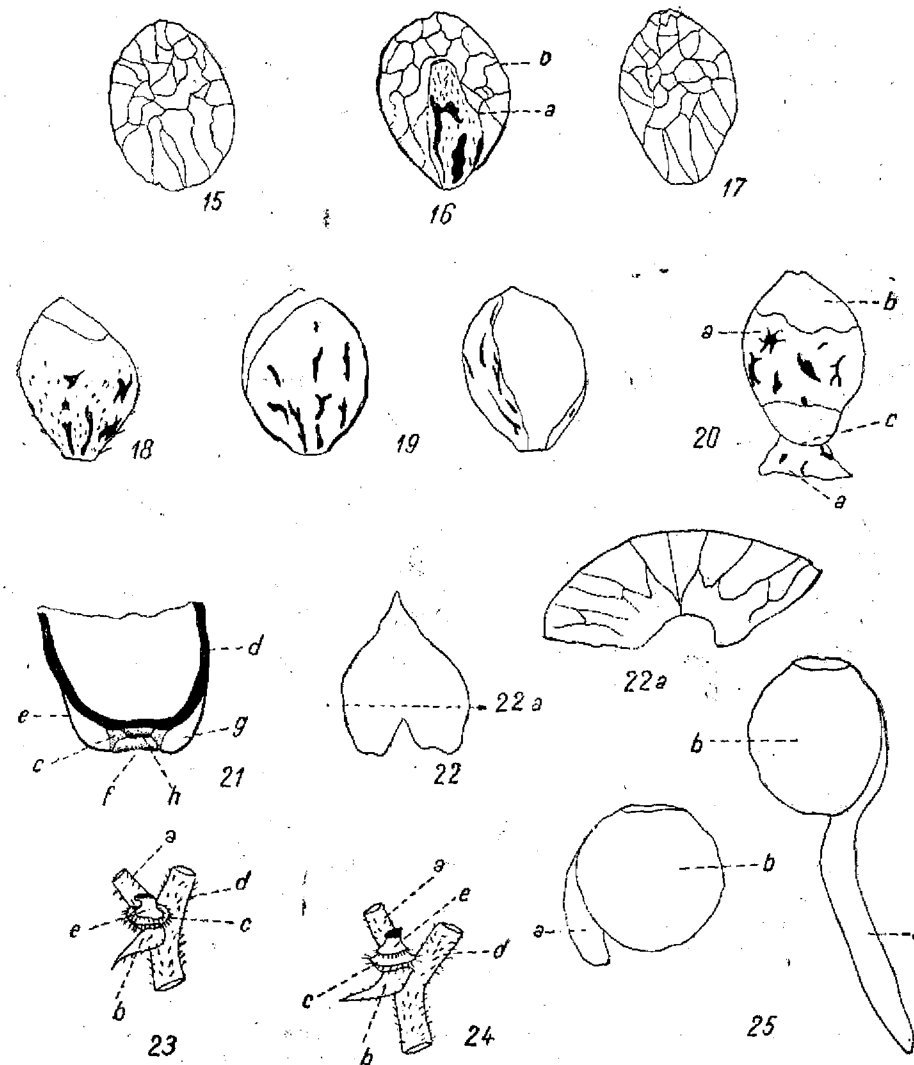
Planşa I. — *Cannabis ruderalis* Janisch.

— 5, Diverse forme de achene învelite de perigon (1 = 4,5 ×); 6, achenă cu perigonul înlăturat în jurul cicatricei; 7, achenă cu perigonul înlăturat complet (4,5 ×); 8, secţiunea longitudinală prin cicatrice (*a*, perigon; *b*, achenă; *c*, ţesut cărnos d tipul caruncului; *d*, pericarp; *e*, coronulă de fixare; *f*, cicatricea; *g*, ţesutul de legătură cu pedicelul); 9, floare femelă cu perigon mascul; 10, floare hermafrodită cu perigon mascul (*a*); 11, flori mascule şi femele la baza unei frunze bracteante (*g*); 12 şi 12*a*, bractee femelă (12*a* = 2,5 × şi 6 ×); 13 şi 14, cicatrice proaspătă şi cicatrice veche din inflorescenţă (*a*, frunză bracteantă; *b*, stipelă; *c*, locul de fixare a bracteei; *d*, axul inflorescenţei; *e*, locul de fixare a achenei).

La plantele mascule nu am observat caractere separatoare între cele două specii, doar atît că la *Cannabis ruderalis* Janisch. acestea sînt înflorite pînă toamna (septembrie).

Am recoltat şi material monoic (o plantă femelă care purta şi flori mascule), la care am observat că:

— la baza unei frunze bracteante se află o floare masculă (sau două) și un pedicel cu 2—4 flori femele, uneori acestea din urmă lipsind (pl. I, 11); alteori sînt o floare masculă și una femelă;



Planșa II. — *Cannabis sativa* L.

15—17, Diverse forme de achene (15 = 4,5 ×); 18—20, forme intermediare între *Cannabis sativa* L. și *C. ruderalis* Janisch cu perigon dezvoltat (*a*, perigon; *b*, achenă; *c*, țesut cărnos foarte slab dezvoltat sau care lipsește) (20 = 4,5 ×); 21, secțiune longitudinală prin cicatrice (*c*, țesut cărnos de tipul carunculului; *d*, pericarp; *e*, coronulă de fixare; *f*, cicatricea; *g*, spațiul liber; *h*, țesut de legătură cu pedicelul) (6 ×); 22 și 22*a*, bractee (22 = 2,5 × ; 22*a* = 6 ×); 23 și 24, două cicatrice (semnificație ca în planșa I); 25, achene germinate (*a*, radicula; *b*, achena) (4,5 ×).

— într-o bractee femelă sînt trei flori mascule dintre care una cu bractee femelă proprie;

— există flori femele cu perigon mascul (pl. I, 9) și

— chiar flori hermafrodite anormale, cu perigon mascul, formate dintr-un ovar concrescut cu două stamine, caz deja cunoscut (13) (pl. I, 10).

Mai adăugăm că existența perigonului acrescent pe achena de *Cannabis sativa* L. (cum apare într-un material provenit de la Stațiunea agricolă Lovrin) ar putea să indice forme intermediare între *Cannabis sativa* L. și *C. ruderalis* Janisch. (*Cannabis sativa* L. ssp. *spontanea* Serebr. var. *intermedia* Serebr.), cu care se încrucișează ușor (8). Toată literatura sovietică și *Flora Europaea* indică achena de *Cannabis sativa* L. netedă fără perigon, așa cum am întîlnit-o în culturile din comuna Siriu (r. Cislău).

Cannabis ruderalis Janisch. este o buruiană ruderală foarte răspîndită pe lîngă case, garduri, ziduri, de-a lungul drumurilor și căilor ferate, la marginea culturilor, în locuri virane din orașe, în perdele forestiere și chiar la marginea pădurilor rare.

Principalele specii cu care crește ne dau unele indicații asupra ecologiei acestei plante. Aproape toate sînt plante ruderale nitrofile: *Artemisia annuua, Arctium minus, A. lappa, Sisymbrium orientale, Descurainia sophia, Sambucus ebulus, Conium maculatum, Malva sylvestris, Verbascum phlomoides, Atriplex tatarica, Xanthium spinosum, X. riparium, Amaranthus retroflexus, Armoracia rusticana, Datura stramonium, Erigeron canadensis, Kochia scoparia* etc.

Răspîndirea în țară: *reg. Dobrogea*: Sarighiol (leg. E. I. Nyárády, 26.VII.1949), Babadag (r. Istria) (leg. Gh. Dihoru, 15.VIII.1966), Murfatlar (r. Medgidia) (leg. E. Țopa, 11.IX.1949; Gh. Dihoru, 25.VIII.1966); *reg. București*: București (Ciurel), Bragadiru (r. Lenin), Brănești (leg. G. Grințescu și D. Alexandrescu, 13.VII.1953; Gh. Dihoru, 26.IX.1966), Crîngu, Fundulea, Lehliu (r. Lehliu), Săbăreni (r. Răcari) (leg. Gh. Dihoru, 20.IX.1966), Mărculești (r. Slobozia) (leg. Tr. Săvulescu, 10.X.1949); *reg. Iași*: Copou (Iași) (leg. G Grințescu, 24.IX.1917).

În afară de aceste localități, din care a fost recoltată, am văzut-o în tot lungul căii ferate București — Ploiești — Buzău — Pătîrlagele (r. Cislău).

Probabil ca indicațiile lui G. Grințescu (4) asupra cînepei sălbăticite în șesul Dunării și în regiunea cuprinsă între București — Slobozia — Urziceni — Cotorca — Ploiești — București să se refere tot la *Cannabis ruderalis* Janisch. Autorul precizează că este mai răspîndită și mai viguroasă între altitudinile 50 și 115 m (în Tadjikistan ajunge pînă la altitudinea de 2000 m (12)). Aceeași presupunere o facem și pentru datele lui N. Ceapoiu (1), care citează cînepa sălbatică (*Cannabis sativa* L. ssp. *spontanea* Serebr.) din sudul Moldovei, Munteniei și Olteniei, din lunca Dunării, Dobrogea și Banat. Localitățile menționate în *Flora R.P.R.* (5) trebuie verificate.

Răspîndirea generală: *Europa*: partea europeană sudică și estică a U.R.S.S., Caucaz, Bulgaria (8), România; *Asia*: Siberia estică și vestică, Extremul Orient, Iran, Mongolia de nord, China.

BIBLIOGRAFIE

1. CEAPOIU N., *Cînepa — Studiu monografic*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1958.
2. ДОБРОХОТОВ Н. В., *Семена сорных растений*, Изд. Сельскохоз. литературы журналов и плакатов, Москва, 1961.
3. ГОЛОСКОВ П. В., *Fam. Moraceae*, в *Флора Казахстана*, Алма-Ата, 1960, **III**.
4. GRINŢESCU G., *Cultura şi recolta plantelor farmaceutice*, Bucureşti, 1945, ed. a II-a.
5. * * * *Fam. Cannabinaceae*, în *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, **1**.
6. ЯРМОЛЕНКО В. А., *Fam. Moraceae*, в *Флора СССР*, Москва-Ленинград, 1936, **V**.
7. КОТОВ И. М., *Fam. Cannabinaceae*, в *Визначник рослин України*, Київ, 1966.
8. НЕКРАСОВА Л. В., *Fam. Moraceae*, в *Сорные растения СССР*, Ленинград, 1934, **2**.
9. PRODAN I., Bul. Acad. de Înalte studii agronomice, 1933—1939, **1—3**.
10. ШХИЯН С. А., *Fam. Cannabinaceae*, в *Флора Армении*, Ереван, 1962, **IV**.
11. TUTIN G.T., *Fam. Cannabinaceae*, in *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, **1**.
12. ВАСИЛЬЧЕНКО Т. И. и ПИДОТТИ А. О., *Сорные растения Таджикистана*, Москва-Ленинград, 1953, **2**.
13. WANGERIN W. u. SCHRÖTER C., *Fam. Moraceae*, in KIRCHNER O., LOEW E. u. SCHRÖTER C., *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*, Stuttgart, 1935, **II**, *49*, secţia 1.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de geobotanică şi ecologie vegetală.

Primită în redacţie la 2 noiembrie 1966.

POA ROMANICA PROD. ŞI POZIŢIA EI TAXONOMICĂ *

DE

GH. ŞERBĂNESCU

581(05)

Studiile taxonomice întreprinse asupra materialului de ierbar din *Flora Romaniae Exsiccata* referitoare la *Poa romanica* Prod. şi literatura de specialitate stabilesc că această unitate sistematică corespunde cu *Poa sterilis* M.B.

În 1925, I. Prodan (6) semnalează o specie nouă, pe care o denumeşte *Poa romanica*. Această descoperire este rezultatul unor investigaţii botanice făcute în districtul Caliacra, lîngă satul Simionova (R.P. Bulgaria).

Planta creşte pe pante pietroase, calcaroase, aride, la altitudinea de aproximativ 130 m s.m. (6), (7).

Materialul floristic referitor la această specie este editat şi în *Flora Romaniae Exsiccata* la nr. 617.

Poa romanica Prod. este ulterior cunoscută în literatura străină graţie operei *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, editată de A. Hayek şi Fr. Markgraf (4), care reproduc denumirea cu o scurtă descriere.

Doi ani mai tîrziu (1935), I. Prodan, autorul speciei, revine, diminuîndu-i valoarea taxonomică la gradul de subspecie, şi o încadrează la *Poa pratensis* L. (ssp. *romanica* Prod.) (7). Noua precizare este însoţită cu această ocazie de o amplă diagnoză şi de o serie de desene analitice.

Reducerea valorii sistematice apare însă nemotivată şi încadrarea ei ca subspecie la *Poa pratensis* L. o considerăm nenaturală datorită diferenţei şi ponderei anumitor caractere taxonomice. Acest fapt îl determină, probabil, pe autor ca, într-o nouă lucrare a sa din 1939 (8), să revină şi să o reconsidere ca unitate independentă (*Poa romanica* Prod.) cu valoare de specie, incluzînd-o ca atare şi în cheia de determinare.

În acelaşi an, într-un articol consacrat delimitării speciilor din Europa centrală, un botanist german (F. Hermann) îşi exprimă părerea că materialul de *Poa romanica* Prod. ar reprezenta, de fapt, plante debile de *Poa sterilis* M. B. (5).

---

* Material din teza de doctorat.

Remarca respectivă, neînsoţită de un comentariu cu date analitice, scapă din atenţia autorilor de mai tîrziu ; aşa se face că A l . B o r z a (3), ghidîndu-se după orientarea lui I. P r o d a n şi după unele considerente taxonomice, o încadrează ca varietate la *Poa pratensis* L. (var. *romanica* (Prod.) Borza). I. P r o d a n şi A l. B u i a (9) în 1958, remarcă : „*Poa romanica* Prod. diferă de *Poa pratensis* L. prin frunzele tulpinale în număr de 5—8, setaceu-convolute, numai în Dobrogea".

În recenta operă a autorilor bulgari *Flora na Narodna Republika Bîlgaria* (11) nu aflăm nici un indiciu la planta în cauză.

Cu toate acestea, în literatura românească, *Poa romanica* Prod. continuă să fie socotită ca un taxon bun şi considerată chiar ca endemism (dacă tratăm Dobrogea ca district floristic, şi nu administrativ).

Pentru această independenţă sistematică au pledat, în ciuda altor revizuiri (3), (6), caracterele distincte care o deosebesc de *Poa pratensis* L. Aceste caractere reies clar din unele pasaje, aparţinînd diagnozei ssp. *romanica* din cadrul lui *Poa pratensis* L. (7) : „Tulpini subţiri sau gracile, cilindrice, cu diametrul de aproximativ 1,5—2 mm, rigide, drepte... frunze caulinare late de 1 mm... Toate frunzele sînt erecte, patente sau reflecte. Vagina scabră şi lamina foarte scabră".... Toate aceste menţiuni amintesc foarte mult de caracterele speciei *Poa sterilis* M. B. În acest sens, în afară de aluzia lui F. H e r m a n n şi de analiza materialului de ierbar, desenul din *Conspectul florei Dobrogii* (fig. 1), care însoţeşte diagnoza referitoare la *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., ne întăreşte certitudinea că ceea ce a fost descris anterior ca *Poa romanica* Prod., *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., *Poa pratensis* L. var. *romanica* (Prod.) Borza şi apoi din nou *Poa romanica* Prod. aparţine speciei *Poa sterilis* M.B.

Pentru a elucida critic această problemă şi pentru a stabili locul taxonomic al acestei plante s-a luat în consideraţie şi s-a analizat în primul rînd materialul de ierbar pe baza căruia a fost descrisă *Poa romanica* Prod., după care acesta a fost raportat la speciile înrudite ; în al doilea rînd, materialul analizat s-a comparat cu unul determinat ca *Poa sterilis* M. B. din Dobrogea septentrională şi cu un eşantion de *Poa sterilis* M. B. din Crimeea. Datele rezultate s-au confruntat cu caracterele şi însuşirile speciei *Poa pratensis* L., la care a aparţinut uneori *Poa romanica* Prod., şi cu precizările făcute în literatură în legătură cu această specie.

În primul caz, dintre speciile înrudite, unităţile taxonomice cele mai apropiate se referă la *Poa sterilis* M. B. (1), (2), *Poa glauca* Vahl. (12), *Poa glauciculmis* Ovcz. (12), *Poa balfourii* Parn. (13), *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud. (1)).

Aceşti taxoni au o serie de caractere comune, însă şi caractere distinctive şi o ecologie asemănătoare, dar şi cu deosebiri pregnante în raport cu *Poa romanica* Prod.

În cadrul asemănărilor cu *Poa romanica* menţionăm următoarele : toate speciile cresc formînd tufe dense. Tulpinile, fără excepţie, sînt drepte şi rigide. În ceea ce priveşte înălţimea lor, aceasta corespunde cu cea de la *Poa romanica* Prod., în afara plantelor de *Poa balfourii* Parn., care atinge numai limita inferioară a acesteia. Culoarea plantelor, şi mai ales a tulpinilor, este albăstruie sau albăstruie-verde ; în stare uscată, ele sînt cenuşii-verzi. Aspectul axului tulpinal la unele specii (*Poa glauca* Vahl.) către panicul este aspru. Frunzele, numai cele mai înguste, corespund celor de

Tabelul nr. 1

Date comparative asupra caracterelor unităţilor sistematice care au legătura cu *Poa romanica*

Denumirea caracterelor şi substratul	Speciile analizate şi comparate				
	P. pratensis (după datele din literatură şi în special după *Flora U.R.S.S.*)	*P. pratensis* ssp. *romanica* = *P.p.* var. *romanica* (după datele din literatură)	*P. romanica* (după plantele din (ierbar) *F.R.E.*)	*P. sterilis* din Dobrogea de nord (după material de ierbar)	*P. sterilis* (după datele din *Flora U.R.S.S.* şi după material de ierbar)
Rizom şi rădăcini	plantă cu rizomi	lipseşte un rizom veritabil, rădăcini dese, fasciculate	*idem*	*idem*	*idem*
Tufă	formează tufe	tufă densă	*idem*	*idem*	uneori formează tufe dense
Caracteristica tulpinilor din anii precedenţi	lipsesc tulpinile care au format tufa anului precedent	tulpinile anului precedent se păstrează ; ele sînt culcate orizontal	*idem*	*idem*	*idem*
Lungimea tulpinii (cm)	30—60 (80)	25—34 (40)	18,5—38(29)	20—53(34)	20—35 (55)
Aspectul axului tulpinal	neted, verde, verde-gălbui	închis sau palid-verzui	scabru glauc	*idem*	*idem*
Aspectul paniculului	amurile, oblice sau orizontale	ramurile erecte, panicul contras	*idem*	*idem*	*idem*
Lungimea paniculului (cm)	(3) 5—10 (15)	8—9	3,5—11,5	2,5—11,5	6—14
Lăţimea paniculului (cm)	—	0,5—1	0,2—0,8	0,1—4	—
Numărul ramurilor bazale ale paniculului	—	—	1—6	1—6	1—6
Lungimea spiculeţelor (mm)	3,5—5	—	2 —5,5	2,2—5	5—6
Aspectul axului spiculeţului	—	—	scabru	scabru sau păros	păros
Numărul florilor în spiculeţ	2—4	—	2—4	2 —4	2—3
Lungimea paleei inferioare (mm)	—	3	2,2—3,0	1,7—3,6	3,5—4,5
Substratul	păşuni uscate, lunci, stepe şi pante	locuri aride, sol calcaros	pante pietroase, calcaroase, aride, alt. 130 ms.m.	stînci calcaroase pe pante aride însorite ; în zona de pădure	locuri pietroase şi calcaroase ; în zona de pădure

Poa romanica Prod. Paniculul este alungit, alungit-piramidal, contras sau întrucîtva răsfirat, cu excepţia plantelor de *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud.), şi se încadrează în dimensiunile speciei *Poa romanica* Prod. Spiculeţele sînt asemănătoare ca lungime, iar paleele inferioare sînt prevăzute pe carenă şi pe margini cu peri mătăsoşi şi la bază cu smocuri de peri ondulaţi sau cîţiva peri lungi.

În privinţa staţiunilor, speciile raportate, ca şi *Poa romanica* Prod., cresc pe pante uscate, pante pietroase şi pe stînci, cu excepţia plantelor de *Poa balfourii* şi *Poa nemoralis* (IV *glauca* Gaud.).

În cadrul caracterelor distinctive în raport cu *Poa romanica* menţionăm că toate speciile discutate, cu excepţia speciei *Poa sterilis* M. B., care concordă ca aspect pe deplin cu *Poa romanica* Prod., au tulpinile netede, niciodată aspre sau păroase. Tulpinile anului precedent se distrug, cu excepţia plantelor de *Poa sterilis* M. B. Frunzele nu sînt aspre sau sînt slab aspre, cu deosebirea celor de *Poa sterilis* M. B., care sînt aspre. Frunzele nu au decît accidental poziţia orizontală, făcînd abstracţie de *Poa sterilis* M. B. Paniculul la *Poa nemoralis* L. este nutant.

Ecologic, cu excepţia lui *Poa sterilis* M. B., nu sînt legate de prezenţa sau de apropierea pădurii, iar substratul nu este neapărat calcaros. *Poa balfourii* Vahl. creşte obişnuit în zona alpină. *Poa glauciculmis* Ovcz. nu creşte în Europa, ci numai în Asia Centrală, iar *Poa nemoralis* L. (IV *glauca* Gaud.) creşte numai în regiunea alpină a munţilor înalţi (peste 5000 m).

Din confruntarea acestor date morfologice, ecologice şi staţionale rezultă că plantele de *Poa romanica* Prod., deşi au multe caractere comune cu speciile amintite, se suprapun întocmai, în ceea ce priveşte plantele înrudite, numai cu datele caracteristice speciei *Poa sterilis* M. B. (tabelul nr. 1).

După cum reiese şi din datele tabelului nr. 1, materialul distribuit în *Flora Romaniae Exsiccata* ca *Poa romanica* Prod. reprezintă plante de *Poa sterilis* M. B. Aceste plante au fost recoltate în stare juvenilă, iar exemplarele cele mai dezvoltate sînt în faza înfloririi. Toate caracterele lor concordă cu diagnoza şi descrierile care aparţin speciei *Poa sterilis* M. B. Alături de criteriile de bază rezultate şi indicate în tabel, se mai pot menţiona următoarele : tulpini drepte, rigide, glauscente, aspre ; tecile şi limbul sînt scabre, de asemenea glauscente. Limbul poate avea o poziţie oblică, orizontală sau reflectă, ordinea aceasta corespunzînd de obicei cu fazele de dezvoltare. Paniculul este perfect drept şi adesea contras. Glumele în preanteză sînt de culoare cenuşie-verde, pe margini prevăzute cu o dungă albă, uniformă ca lăţime în tot lungul paleelor, care contrastează evident cu fondul verde-cenuşiu. Acelaşi contrast îl realizează şi nervurile care au culoarea albă.

Reproducerile din figurile 1 şi 2, care reprezintă material de ierbar de *Poa romanica* Prod., atestă apartenenţa acestor plante la *Poa sterilis* M. B. şi arată marea lor asemănare cu plantele din Dobrogea septentrională (fig. 3) şi cu cele din Crimeea (fig. 4), locul clasic de unde a fost descrisă *Poa sterilis* M. B. De asemenea, aceste caractere concordă integral cu cele cuprinse în diagnoza speciei *Poa sterilis* M. B. şi cu cele analizate la plantele din Dobrogea septentrională. Ele se află sumar cuprinse în diagnoza plantei *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod. şi nu corespund cu caracterele speciei *Poa pratensis* L.

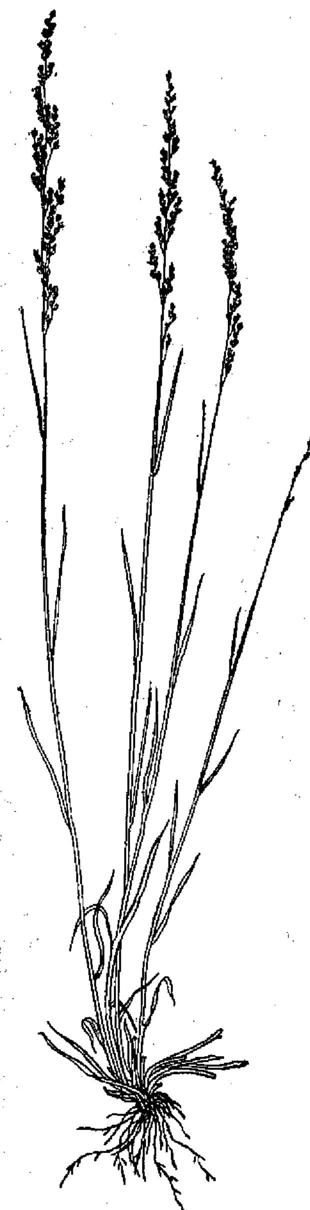


Fig. 1. — *Poa sterilis* M.B., reproducere după desenul lui I. Prodan (exclusiv desenele analitice).

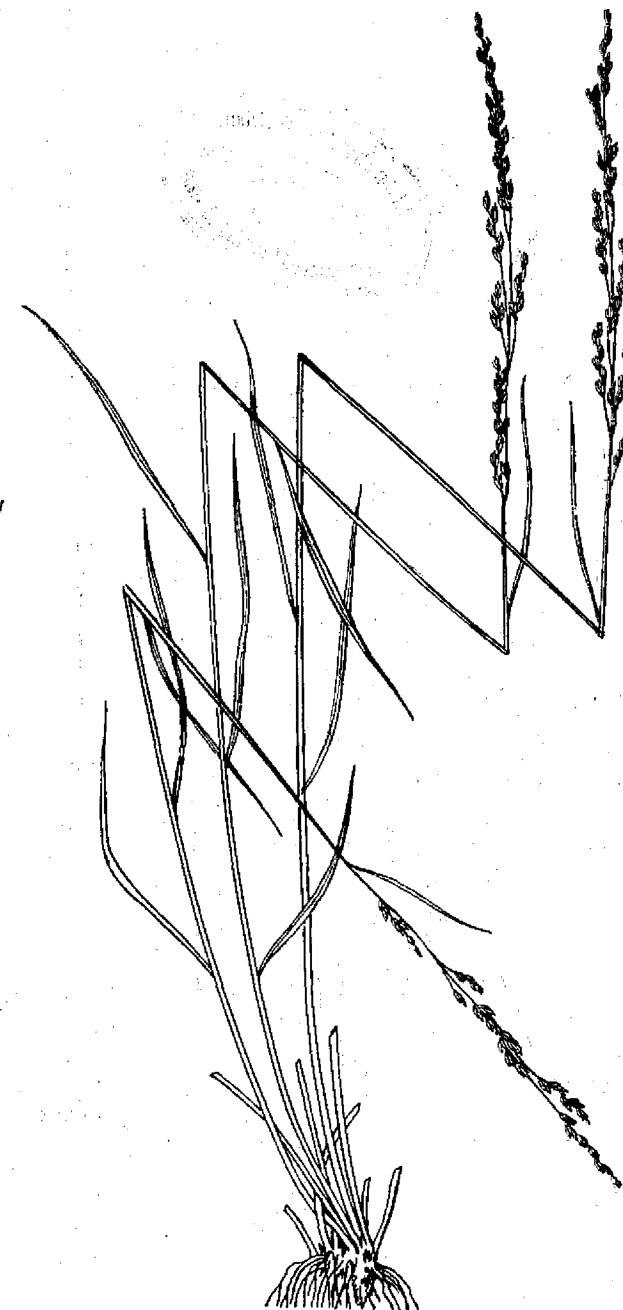


Fig. 2. — *Poa sterilis* M. B., reproducere după materialul de ierbar din *Flora Romaniae Exsiccata* nr. 617.



Fig. 3. — *Poa sterilis* M. B., desen original după materialul recoltat de la Greci (r. Măcin, reg. Dobrogea).



Fig. 4. — *Poa sterilis* M. B., desen original după eşantionul recoltat din Crimeea.

În ceea ce priveşte staţiunile, în toate cazurile — cu excepţia speciei *Poa pratensis* L. — , substratul este asemănător (calcaros) în cadrul unui relief stîncos sau pietros, iar pentru unele regiuni (Crimeea — U.R.S.S.; Dobrogea septentrională) staţiunile sînt indicate în zona de pădure sau la marginea acesteia în locurile puternic însorite. Şi în această privinţă se dovedeşte o mare coincidenţă între plantele discutate şi *Poa sterilis* M. B.



Fig. 5.—Aria de răspîndire a speciei *Poa sterilis* M. B. în jurul Mării Negre şi al Mării Adriatice.

În *concluzie*, se impun:

1. Sinonimizarea tuturor variantelor de nume ale plantei descrise de I. Prodan cu *Poa sterilis* M. B., acordîndu-i-se prioritate în consecinţă (*Poa sterilis* M. B. syn. *Poa romanica* Prod., syn. *Poa pratensis* L. ssp. *romanica* Prod., syn. *Poa pratensis* L. var. *romanica* (Prod.) Borza).

2. Radierea din inventarul floristic a speciei cunoscute sub numele de *Poa romanica* Prod. şi, o dată cu aceasta, eliminarea ei din lista endemismelor.

3. Indicarea precisă a staţiunilor cu *Poa sterilis* M. B. din Dobrogea, unde specia era cunoscută de multă vreme (3), (9) şi înregistrarea în flora Bulgariei a unei specii noi: *Poa sterilis* M.B.

4. Completarea arealului între Crimeea şi Epir (dacă considerăm că *Poa pannonica* A. Kern. din Epir = cu *Poa sterilis* M. B.) cu noi staţiuni în Peninsula Balcanică, toate cantonate în apropierea ţărmului Mării Negre şi al Mării Adriatice. Localităţile dintre Nistru şi Nipru sînt discutabile (13) (fig. 5).

BIBLIOGRAFIE

1. Ascherson P. u. Graebner P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, 2.
2. Bieberstein Marschal, *Flora Taurico-Caucasica*, Charkau, 1809, 1.
3. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinum*, Cluj, 1947.
4. Hayek A. et Markgraf Fr., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, 1932—1933, 3 258—271.
5. Hermann F., Hercynia, 1939, 1, *3*, 455.
6. Prodan I., Bul.de informaţii al Grăd. bot. şi al Muz. bot. Cluj, 1925, 5, 38.
7. — Bul. Acad. de Înalte studii agronomice, 1935, 5, *1*.
8. — *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, partea I, ed. a 2-a.
9. Prodan I. şi Buia Al., *Flora mică ilustrată a R.P.R.*, Bucureşti, 1958, 621.
10. Şerbănescu Gh., Natura (biologie), 1966, 17, *4*.
11. *** *Флора на Народна Република България*, София, 1963, I.
12. *** *Флора СССР*, Ленинград, 1934, 2, 366—426.
13. *** *Визначиник рослин Украини*, Киив, 1965.
14. *** *Flora Romaniae Exsiccata*, Cluj, 1925, *617*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, Secţia de sistematică şi morfologie vegetală.

Primită în redacţie la 3 noiembrie 1966.

CARACTERIZAREA FLORISTICĂ A CULMII PRICOPAN ȘI ÎMPREJURIMI

DE

M. ANDREI și A. POPESCU

581(05)

Se face caracterizarea florei Culmii Pricopan, arătîndu-se care sînt speciile mai frecvente și caracteristice regiunii studiate. Se arată legătura cu celelalte regiuni ale țării, precum și legătura cu alte regiuni floristice.
Analizîndu-se cele 562 de specii, se constată că elementele fitogeografice cele mai bine reprezentate sînt : eurasiatic în sens larg (41,1 %), mediteranean (13,34 %), pontic (7,1 %) etc.

Cercetările noastre botanice asupra Culmii Pricopan, începute în 1961 [1], au scos în evidență unele aspecte floristice și de vegetație deosebit de interesante, pe care le prezentăm în nota de față.

Suprafața cercetată este situată în partea nord-vestică a horstului dobrogean și este cuprinsă între vîrfurile Urliga la V și Țuțuiatu la E. Toată această regiune din Culmea Pricopan aparținînd Munților Măcinului, cu o suprafață de aproximativ 1 000 km², este complet despădurită. Numai în jurul vîrfului Țuțuiatu în dreptul localității Greci, ca și la 9 km sud de comuna Jijila, se află pădurea propriu-zisă, alcătuită din următoarele specii : *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Celtis glabrata*, *Fraxinus ornus*, *F. pallisae*, *Ligustrum vulgare*, *Padus mahaleb*, *Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*, *Q. petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. virgiliana*, *Q. frainetto*, *Sorbus torminalis*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus foliacea*, *U. montana* ș.a.

Dintre speciile erbacee care cresc în pădure, menționăm : *Brachypodium silvaticum*, *Carex contigua*, *C. brevicolis*, *C. divulsa*, *C. pairei*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Epipactis latifolia*, *Galanthus graecus*, *Galium rubioides*, *Lactuca quercina*, *Lychnis coronaria*, *Melica uniflora*, *Nectaroscordium siculum*, *Nepeta ucranica*, *Oryzopsis*

[1] M. Andrei și A. Popescu, *Aspecte din vegetația Culmii Pricopan și împrejurimi* (manuscris).

c. 4283

virescens, Paeonia peregrina, Polygonatum officinale, Poa nemoralis, Physocaulis nodosus, Scilla bifolia, Scrophularia nodosa, Vicia pisiformis ş.a.

În luminişurile pădurii cresc : *Agropyron intermedium, Ajuga laxmanni, Bromus inermis, Calamagrostis epigeios, Chrysopogon gryllus, Crucianella oxyloba, Centaurea orientalis, C. salonitana, Crocus variegatus, Eryngium planum, Festuca valesiaca, Filipendula hexapetala, Helichrysum arenarium, Linaria genistifolia, Inula oculus christi, Iris variegata, Medicago falcata* var. *romanica, Silene otites, Stipa capillata, Teucrium chamaedrys, T. polium, Stachys patula, Veronica spicata, V. jaquini, Vinca herbacea* ş.a.

În lungul Culmii Măcinului, complet despădurită [2], se întîlnesc sporadic cîteva specii lemnoase, ca : *Celtis glabrata, Cotoneaster integerrima, Crataegus monogyna, Ephedra distachya* [3], *Evonymus europaeus, Padus mahaleb, Prunus spinosa, Quercus pubescens, Rosa spinosissima, Spiraea crenata, Tilia platyphyllos* ssp. *euplatyphyllos, Ulmus procera* ş.a. (fig. 1 şi 2).

Speciile lemnoase întîlnite cel mai des în momentul de faţă pe Culmea Pricopan sînt : *Acer tataricum, Crataegus monogyna, Morus alba.* Ele cresc prin crăpăturile stîncilor, pe firul văilor, înfloresc şi fructifică în fiecare an.

Ca urmare a unei influenţe puternice din partea omului şi a animalelor asupra covorului vegetal, se constată prezenţa a numeroase plante erbacee ruderale.

Speciile care formează asociaţii întinse pe versanţii Culmii Pricopan sînt : *Andropogon ischaemum, Artemisia austriaca, Kochia prostrata* şi *Poa bulbosa.*

În crăpăturile stîncilor şi pe suprafeţele cu roca la zi, cresc specii heliosaxicole, ca : *Achillea coarctata, Alyssum saxatile, A. murale, Asplenium septentrionale, Campanula romanica* (fig. 3), *Calamintha alpina* ssp. *hungarica, Gypsophylla glomerata, Heliotropium suaveolens, Hieracium sabaudum, Koeleria brevis, Moehringia grisebachii, Notholaena maranthae, Senecio viscosus, Scutellaria orientalis* var. *pinnatifida, Silene cserei* ş.a.

Dintre speciile sciasaxicole menţionăm : *Asplenium trichomanes, Polygonatum officinale, Phaegopteris dryopteris* ş.a.

Ca specii mai rar întîlnite pe Culmea Pricopan menţionăm : *Ephedra distachya, Euphorbia cadrilateri* var. *transitoria, Hieracium sabaudum, Lythrum thimifolia* var. *erectum, Notholaena maranthae, Phegopteris dryopteris, Heliotropium supinum* [4] ş.a.

În literatura noastră botanică există numeroase date referitoare la flora regiunii Dobrogea în general ca şi la aceea a Culmii Pricopan. O lucrare de analiză a elementelor floristice din această regiune nu există, ci doar unele date disparate (2).

Analiza floristică a speciilor întîlnite în regiunea Munţilor Măcinului are o importanţă deosebită în stabilirea legăturilor floristice cu alte regiuni ale ţării şi aduce unele lămuriri la precizarea caracterului climei etc.

Din punctul de vedere al răspîndirii geografice, speciile de plante întîlnite în regiunea cercetată aparţin mai multor categorii de elemente.

---

[2] În 1958 s-a plantat experimental pe muntele Cheia o suprafaţă de 24 ha, cu diferite esenţe lemnoase, în vederea studierii comportării acestora la noile condiţii.

[3] Găsită de I. Cristurean în 1965 lîngă cariera Gorganu.

[4] Ultimele două necitate din Dobrogea.



Fig. 1. — Exemplare izolate de *Padus mahaleb, Tilia platyphyllos* şi *Quercus pedunculiflora,* de pe partea estică a Sulucului.

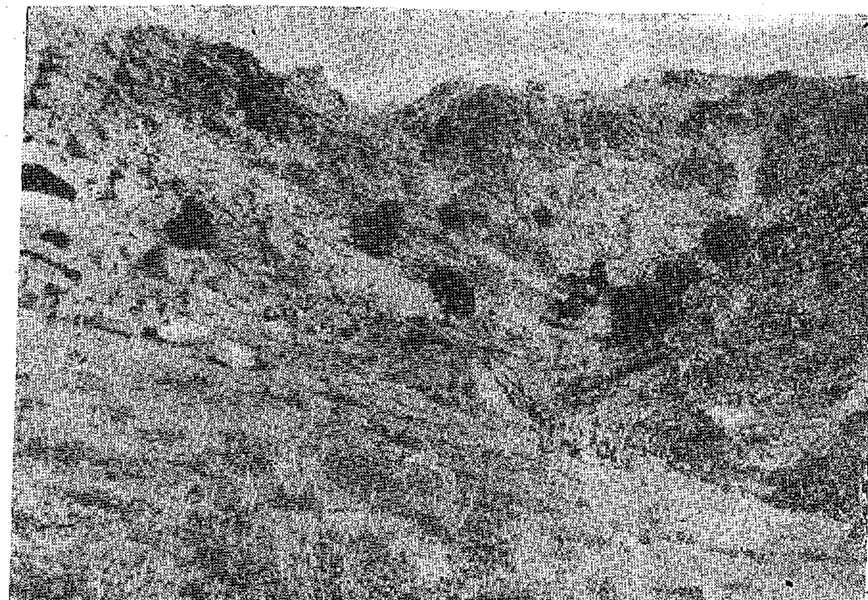


Fig. 2. — Valea Sulucului, exemplare de *Tilia platyphyllos* ssp. *euplatyphyllos.*

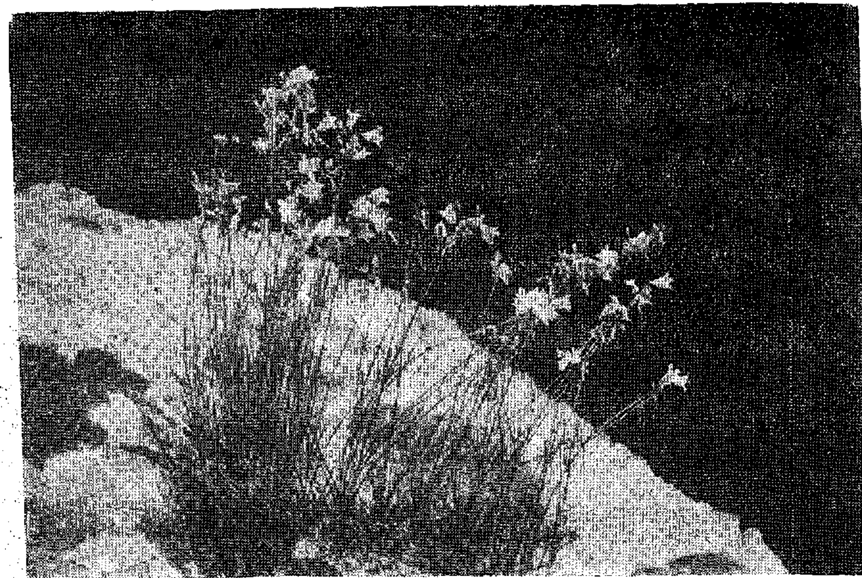


Fig. 3. — *Campanula romanica* Săvul.

Pe acest teritoriu am găsit 562 de specii de plante superioare repartizate la 70 de familii (tabelul nr. 1).

Din analiza tabelului nr. 1 se poate uşor sesiza caracterul florei din regiunea cercetată.

Elementele floristice dominante sînt reprezentate de speciile eurasiatice (41,1 %), urmate în ordine descrescîndă de elementele mediteraneene (13,34 %), europene (12 %), cosmopolite (9,7 %), pontice (7,1 %), continentale (6,05 %), circumpolare (5,00 %), central-europene (1,9 %), balcanice (1,4 %), endemice (1,2 %), atlantice (0,5 %), adventive (0,35 %), panonice (0,18 %), ilirice (0,18 %) (fig. 4).

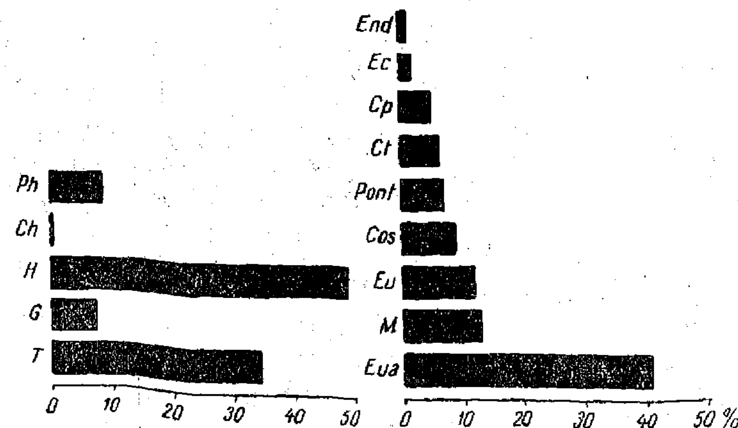


Fig. 4. — Spectrele formelor biologice şi ale elementelor floristice din Munţii Măcinului.

Tabelul nr. 1

Elementele floristice şi formele biologice, repartizate pe familii

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Elementele floristice															Formele biologice				
			Euras.	Medit.	Pont.	Cosm.	Cont.	Europ.	Circpol.	Eur. centr.	Atl.	Advent.	Balcan.	Panon.	End.	Pacif.	Ilirice	Terofite	Geofite	Hemicript.	Chamefit.	Phanerofit.
1	*Equisetaceae* DC.	1		1															1			
2	*Polypodiaceae* R. Br.	10	2			4			3		1									10		
3	*Betulaceae* C. A. Agardh	10		5				4		1												10
4	*Salicaceae* Lindl.	4	3					1														4
5	*Moraceae* Lindl.	1	1																			1
6	*Cannabinaceae* Lindl.	2	1						1									1		1		
7	*Ulmaceae* Mirb.	3	2	1																		3
8	*Urticaceae* Endl.	3		1		2														3		
9	*Loranthaceae* D. Don.	1		1																		
10	*Polygonaceae* Lindl.	13	5	1		3	1	2	1									6	1	6		
11	*Chenopodiaceae* Vent.	16	7			3	4	2										15			1	
12	*Amarantaceae* Juss.	5	1			1	1	2										4		1		
13	*Portulacaceae* Rchb.	1				1														1		
14	*Caryophyllaceae* Juss.	34	21	2	2	2	2	5										15		19		
15	*Euphorbiaceae* J. St. Hill.	9	2		2		2					1			2					9		
16	*Ranunculaceae* A. L. Juss.	18	10	1	2		1	3							1			5	7	5		1
17	*Aristolochiaceae* Lindb.	1		1																1		
18	*Papaveraceae* B. Juss.	4	2	1		1												3	1			
19	*Cruciferae* B. Juss.	36	13	9	4	1	2	2	3				2					27	9			
20	*Resedaceae* DC.	2			1			1										2				
21	*Tamaricaceae* Lindb.	1	1																			1
22	*Violaceae* DC	4		2	1	1												3	1			
23	*Hypericaceae* Lind.	2	1												1					2		
24	*Crassulaceae* DC.	3	2					1											1	2		
25	*Thymelaeaceae* Adans.	1		1														1				
26	*Rosaceae* Juss.	23	8	1			5	6	3										1	10		12
27	*Leguminosae* Juss.	33	14	4	7		2	4		1	1							10		20	3	
28	*Lythraceae* Lindl.	3				2	1											1		2		

Tabelul nr. 1 (continuare)

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Elementele floristice															Formele biologice				
			Euras.	Medit.	Pont.	Cosm.	Cont.	Europ.	Circpol.	Eur. centr.	Atl.	Advent.	Balcan.	Panon.	End.	Pacif.	Ilirice	Terofite	Geofite	Hemicript.	Chamefit.	Phanerofit.
29	*Onagraceae* Lindl.	2	1					1												2		
30	*Malvaceae* A. Juss.	6	2	1		3												3		3		
31	*Tiliaceae* Juss.	1											1									1
32	*Linaceae* Dumort.	2			2															2		
33	*Geraniaceae* Jaume St. Hil.	6	2	1		1		1			1							5		1		
34	*Zygophyliaceae* Lind.	2	1	1														1		1		
35	*Rutaceae* A. L. Juss.	1	1																	1		
36	*Simarubaceae* L. C. Rich.	1	1																			1
37	*Aceraceae* J. St. Hill.	3	1					2														3
38	*Rhamnaceae* Lindl.	2	2																			2
39	*Cornaceae* Link.	2	2																			2
40	*Araliaceae* Vent.	1	1																			1
41	*Umbelliferae* Juss.	26	9	11	1	1		2							2			13	1	12		
42	*Plumbaginaceae* Juss.	2		1	1															2		
43	*Primulaceae* Vent.	5	4			1												3		2		
44	*Convolvulaceae* Dumort.	3		3																3		
45	*Heliotropiaceae* van Tieghen	3	2	1														3				
46	*Boraginaceae* Lindl.	14	7	4	1			1									1	5		9		
47	*Solanaceae* Pers.	6	2	1		2						1						4		1		1
48	*Scrophulariaceae* Lindl.	19	10				1	3	2	1			2					3		16		
49	*Orobanchaceae* B. Juss.	2					2													2		
50	*Verbenaceae* B. Juss.	1				1														1		
51	*Labiatae* B. Juss.	42	18	3	4		3	11	2				1					6		36		
52	*Plantaginaceae* Neck.	4	2			1		1										1		3		
53	*Gentianaceae* B. Juss.	1					1											1				
54	*Asclepiadaceae* Jack.	2	1				1													2		
55	*Oleaceae* Hoffmsgg. et Link.	3	1				1	1														3
56	*Rubiaceae* B. Juss.	10	3	3			1	1		1			1					3		7		
57	*Caprifoliaceae* Adans.	2	2																1			1
58	*Valerianaceae* Batsch.	3	3															2		1		
59	*Dipsacaceae* B. Juss.	4						3					1					1		3		
60	*Cucurbitaceae* A. L. Juss.	1								1										1		
61	*Campanulaceae* A. L. Juss.	5	1				1	1						1	1					5		
62	*Compositae* Adans.	64	32	3	11	3	2	5	3	5								29		35		
63	*Alismataceae* R. Br.	2	1			1														2		
64	*Butomaceae* (L.) C. Rich.	1	1																	1		
65	*Typhacae* Juss.	2				1			1											2		
66	*Sparganiaceae* Engl.	2	1						1											2		
67	*Liliaceae* DC.	10	3	4	1	1				1									10			
68	*Juncaceae* Barth.	4	1			2			1									1	2	1		
69	*Cyperaceae* Juss.	8	2			3		2	1											8		
70	*Graminéae* Juss.	38	15	6		12			5									20	2	16		
	Total:	562	231	75	40	54	34	68	27	11	3	2	8	1	7	—	1	197	41	272	4	47

LEGĂTURA CU ALTE REGIUNI FLORISTICE

Marea majoritate a plantelor găsite de noi sînt, în general, specii comune şi celorlalte regiuni ale ţării; sînt însă şi cîteva specii caracteristice atît Dobrogii, cît şi unor regiuni din ţările vecine. Astfel, ***Dianthus nardiformis***, care creşte la noi numai în Dobrogea, se mai întîlneşte în R.P. Bulgaria şi R.S.F. Iugoslavia; ***Moehringia grisebachi***, ***Euphorbia cadrilateri*** var. ***transitoria*** ş.a. cresc atît în Dobrogea, cît şi în R.P. Bulgaria; ***Celtis glabrata***, de origine caucaziană, indică influenţe din regiunea respectivă; ***Silene compacta***, ***Goniolimon besserianum***, ***Haplophyllum suaveolens***, ***Gypsophylla glomerata***, ***Ajuga laxmanni***, ***Artemisia pontica***, ***Koeleria brevis***, ş.a. reflectă condiţii din regiunea floristică pontică.

Munţii Dobrogii, de aceeaşi origine şi vîrstă cu Munţii Sudeţi, se aseamănă din punct de vedere floristic numai prin cîteva specii de pteridofite, ca: ***Phyllytis scolopendrium***, ***Asplenium germanicum***, ***A. trichomanes***, ***A. septentrionale***, ***Notholaena maranthae***, ***Polypodium vulgare*** ş.a.

În regiunea cercetată se găsesc şi cîteva specii care îşi au centrul genetic aici : *Euphorbia măcinensis*, *Herniaria glabra* var. *dobrogensis*, *Corydalis dobrogensis* ş.a.

CONCLUZII

Regiunea cercetată reprezintă un loc de întîlnire a multor elemente caracteristice regiunilor geografice vecine.

Analiza arealografică a speciilor de plante superioare din Munţii Măcinului indică existenţa unui procent mare de elemente floristice mediteraneene pe un fond general de elemente eurasiatice şi europene.

Celelalte elemente floristice : pontice, continentale, balcanice, caucaziene, ilirice etc. indică influenţe pedoclimatice, mai mult sau mai puţin asemănătoare, ale regiunilor respective în nordul Dobrogii.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI M. şi POPESCU A., Ocrotirea naturii, 1966, **10**, *2*, 163–176.
2. BORZA AL., Contribuţii botanice, 1958, 127–158.
3. BORZA AL. şi BOŞCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1965.
4. *** *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952–1965, **1–10**.
5. JÁVORKA S. és SOÓ R., *A magyar növényvilág, kézikönyve*, Budapesta, 1951.
6. MATHÉ I., *Acta Geobotanica Hungarica*, 1941, *4*, 85–108.
7. PAUCĂ A., DIHORU GH. et DONIŢĂ N., Rev. de Biol., 1962, **8**, *3*, 309–323.
8. PRODAN I., *Conspectul florei Dobrogei*, Cluj, 1935–1939.

Facultatea de biologie,
Catedra de botanică
şi
Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secţia de sistematică şi morfologie vegetală.

Primită în redacţie la 7 septembrie 1966.

CERCETĂRI ASUPRA FLOREI ŞI VEGETAŢIEI DE LA BĂILE SĂRATA-MONTEORU

DE

V. SANDA şi I. R. CIOBANU

581 (05)

În lucrarea de faţă se face analiza elementelor fitogeografice şi a formelor biologice ale teritoriului băilor Sărata-Monteoru. Se observă prezenţa în flora regiunii a numeroase elemente submediteraneene (11,8%).

Vegetaţia de tip halofit este legată exclusiv de albia rîului Sărata şi a izvoarelor sărate. Asociaţii intinse formează *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. cu *Lotus tenuis* Kitt. şi *Crypsis aculeata* (L.) Ait. Pe eroziunile malului drept al rîului se instalează asociaţia de *Artemisia maritima* L. şi *Salicornia herbacea* L.

În lucrare se dă un profil al vegetaţiei forestiere din această regiune.

Teritoriul băilor Sărata-Monteoru, sub raport geomorfologic, face parte, din Subcarpaţii externi sau regiunea colinară, caracterizîndu-se printr-un relief accidentat, cu multe eroziuni de teren şi numeroase văi seci, atingînd înălţimi între 350 m (Dealul Salcia) şi 754 m (Dealul Istriţa) (3), (22).

Din punct de vedere climatic, regiunea se încadrează în formula Dfax (3), avînd indicele de ariditate 25–30 (5).

După P. Enculescu (4), teritoriul aparţine din punct de vedere fitogeografic subzonei stejarului. Tr. Săvulescu (16) îl încadrează în complexul de climax denumit *Silvo-Siccipratum* aparţinînd provinciei floristice dacice, cu indicele de ariditate cuprins între 24 şi 30. După Al. Borza (citat după (22)), regiunea studiată de noi este situată la întretăierea a trei provincii floristice : est-carpatică, daco-ilirică şi balcano-moesiacă.

Flora şi vegetaţia regiunii Buzăului au făcut obiectul a numeroase cercetări, dintre care se remarcă cele efectuate de I. Şerbănescu (17), (18), (19), (20), (21), S. Paşcovschi (9), (10), (11), I. Morariu (8) şi C. Dobrescu (3). P. Enculescu (4) citează pe : *Carpinus orientalis* Mill., *Cotinus coggygria* Scop. şi *Fraxinus ornus* L. de pe valea Păcura Mare. C. Dobrescu (3) efectuează studii amănunţite

asupra regiunii Nișcovului, citînd 386 de specii de plante pentru teritoriul studiat, dintre care 131 de specii sînt date pentru băile Sărata-Monteoru și împrejurimile sale imediate. Autorul dă indicații asupra vegetației fiecărei formațiuni geomorfologice a teritoriului studiat.

În lucrările noastre anterioare (14), (15) am studiat elementele floristice ale Dealului Istrița, precum și buruienile plantațiilor de viță de vie ale acestui masiv.

Lucrarea de față cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate între anii 1963 și 1966 asupra florei și vegetației băilor Sărata-Monteoru și a

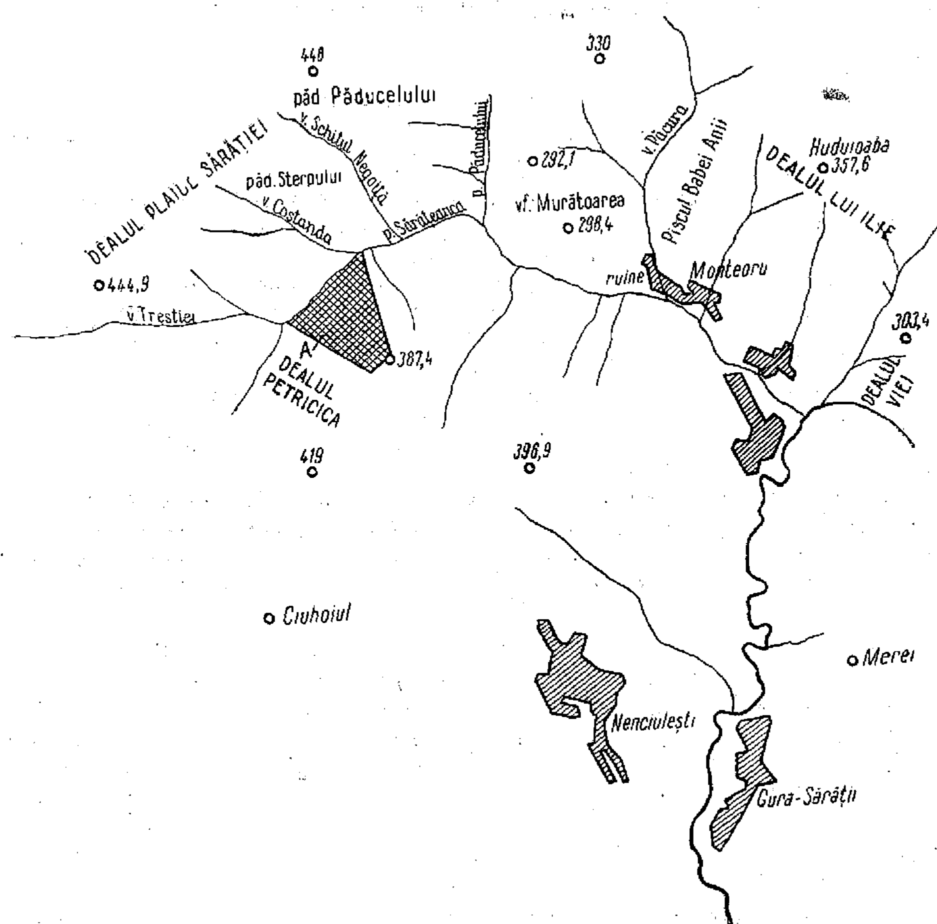


Fig. 1. — Regiunea studiată. Scara 1 : 25 000.
A, Porțiunea unde s-a efectuat un profil de vegetație.

împrejurimilor sale (dealurile Vladimir, Murătoarea, Plaiul Sărății; văile Păcura Mare și Sărata) (fig. 1).

Materialul botanic recoltat cuprinde 356 de specii aparținînd la 63 de familii (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Repartiția speciilor pe familii

Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor	Nr. crt.	Familia	Nr. speciilor
1	*Aceraceae*	4	33	*Leguminosae*	28
2	*Alismataceae*	1	34	*Liliaceae*	3
3	*Amarantaceae*	2	35	*Loranthaceae*	1
4	*Anacardiaceae*	1	36	*Lythraceae*	1
5	*Araliaceae*	1	37	*Malvaceae*	3
6	*Aristolochiaceae*	1	38	*Oleaceae*	2
7	*Asclepiadaceae*	1	39	*Orchidaceae*	3
8	*Berberidaceae*	1	40	*Orobanchaceae*	1
9	*Betulaceae*	4	41	*Papaveraceae*	2
10	*Boraginaceae*	8	42	*Plantaginaceae*	3
11	*Campanulaceae*	4	43	*Polygonaceae*	6
12	*Caprifoliaceae*	2	44	*Primulaceae*	4
13	*Caryophyllaceae*	9	45	*Plumbaginaceae*	1
14	*Celastraceae*	1	46	*Ranunculaceae*	7
15	*Chenopodiaceae*	5	47	*Resedaceae*	1
16	*Compositae*	60	48	*Rhamnaceae*	1
17	*Convolvulaceae*	2	49	*Rosaceae*	15
18	*Cornaceae*	2	50	*Rubiaceae*	5
19	*Crassulaceae*	1	51	*Salicaceae*	2
20	*Cruciferae*	15	52	*Scrophulariaceae*	16
21	*Cyperaceae*	13	53	*Solanaceae*	4
22	*Dipsacaceae*	5	54	*Tamaricaceae*	1
23	*Elaeagnaceae*	1	55	*Tiliaceae*	2
24	*Euphorbiaceae*	5	56	*Thymelaeaceae*	1
25	*Equisetaceae*	1	57	*Typhaceae*	1
26	*Fagaceae*	7	58	*Umbelliferae*	12
27	*Gentianaceae*	1	59	*Ulmaceae*	1
28	*Geraniaceae*	2	60	*Urticaceae*	2
29	*Gramineae*	30	61	*Valerianaceae*	1
30	*Hypericaceae*	1	62	*Verbenaceae*	1
31	*Juncaceae*	4	63	*Violaceae*	1
32	*Labiatae*	29			
				Total	356

LISTA SPECIILOR

Fam. **Aceraceae** J. St. Hil. *Acer campestre* L. — **M**, *E*; *A. platanoides* L. — **MM**, *E*; *A. pseudoplatanus* L. — **MM**, *E*; *A. tataricum* L. — **M**, *Ct*.

Fam. **Alismataceae** R. Br. *Alisma plantago* L. — **HH**, *Cs*.

Fam. **Amarantaceae** A. L. Juss. *Amarantus crispus* (Lesp. et Thév.) N. Terr. — **Th**, *Cs*; *A. retroflexus* L. — **Th**, *Cs*.

Fam. **Anacardiaceae** Lindl. *Cotinus coggygria* Scop. — **M**, *Pt — M*.

Fam. **Araliaceae** Vent. *Hedera helix* L. — **E**, *At—M*.

Fam. **Aristolochiaceae** Lindl. *Asarum europaeum* L. — **H**, *Ea*.

Fam. **Asclepiadaceae** Jacq. *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers. — **H**, *Ea*.

Fam. **Berberidaceae** Torr. et Gray. *Berberis vulgaris* L. — **M**, *E*.

Fam. **Betulaceae** C. A. Agardh. *Alnus glutinosa* Gaertn. — **MM**, *Ea*; *Carpinus betulus* L. — **MM**, *E*; *C. orientalis* Mill. — **MM**, *Sm*; *Corylus avellana* L. — **M**, *E*.

Fam. **Boraginaceae** Lindl. *Anchusa ochroleuca* M. B. — **TH**, *Pt—M*; *Cynoglossum officinale* L. — **TH**, *Pn—B*; *Echium vulgare* L. — **TH**, *Ea*; *Lappula echinata* Gilib. — **Th**, *Ea*; *Lithospermum arvense* L. — **Th**, *Pt—M*; *L. officinale* L. — **H**, *Ea*; *L. purpureo-coeruleum* L. — **H**, *Sm*; *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm. — **H**, *Ea*.

Fam. **Campanulaceae** A. L. Juss. Campanula bononiensis L. — H, Ct; C. persicifolia L. var. dasycarpa (Kitt.) — H, Ea; C. sibirica L. — H, Ct; C. trachelium L. — H, Ea.

Fam. **Caprifoliaceae** Adans. Sambucus ebulus L. — H, Sm; Viburnum lantana L. — M, Sm.

Fam. **Caryophyllaceae** A. L. Juss. Behen vulgaris Mnch. — H, Ea; Cerastium caespitosum Gilib. — H, Cs; Cucubalus baccifer L. — H, Ea; Dianthus armeria L. — Th, E; D. rehmannii Blocki — H, B (I); Moehringia trinervia (L.) Clairv. — Th, Ea; Spergularia marginata (DC.) Kitt. — Th, Ea; S. salina J. et C. Presl. — Th, Cs; Tunica prolifera (L.) Scop. — Th, Pt—M.

Fam. **Celastraceae** Lindl. Evonymus verrucosa Scop. — M, B (I).

Fam. **Chenopodiaceae** Less. Atriplex hastata L. var. dehastata Borb. — Th, Cp; A. tatarica L. — Th, Ea; Chenopodium album L. — Th, Cs; Salicornia herbacea L. — Th, Cs; Suaeda maritima (L.) Dumort. — Th, Ct.

Fam. **Compositae** Adans. Achillea millefolium L. — H, Ea; A. setacea W. et K. — H, Ea; Arctium lappa L. — TH, Ea; A. tomentosum Mill. — TH, Ea; Artemisia austriaca Jacq. — H, Ea; A. absinthium L. — H, Ea; A. maritima L. — H, Ct; A. vulgaris L. — H, Cp; Aster canus W. et K. — H, E; A. tripolium L. — H, Ea; Bidens cernua L. — Th, Cp; B. tripartita L. — Th, Ea; Carduus acanthoides L. — TH, E; C. nutans L. — TH, Ea; Carthamus lanatus L. — H, Pt—M; Centaurea austriaca Willd. — H, E; C. calcitrapa L. — Th, Ea; C. iberica Trev. — Th, Ea; C. jacea L. — H, Ea; C. micranthos Gmel. — TH, Ea; C. pannonica (Heuff.) Hay. f. serotina (Bor.) — H, E; C. solstitialis L. — Th, Ea; Chondrilla juncea L. — H, Ea; Chrysanthemum leucanthemum L. — H, Ea; C. corymbosum L. — H, Ct; C. vulgare (L.) Bernh. — H, Ea; Cichorium intybus L. — H, Ea; Cirsium arvense (L.) Scop. — G, Ea; C. lanceolatum (L.) Scop. — TH, Ea; Crepis rhoeadifolia M.B. — Th, Pt—M; Echinops sphaerocephalus L. — H, Ea; Erigeron acer L. var. valesiacus Beauv. — TH, Cp; E. canadensis L. — Th, Cp; Eupatorium cannabinum L. — H, Ea; Filago germanica (L.) Huds. — Th, Sm; Hieracium bauhini Bess. — H, Ct; H. pilosella L. — H, E; H. sabaudum L. — H, E; Inula britannica L. — H, Ea; I. conyza DC. — H, Sm; I. ensifolia L. — H, P; Leontodon asper (W. et K.) Poir. — H, Ea; L. autumnalis L. — H, Ea; Matricaria chamomilla L. — Th, Ea; M. inodora L. — Th, Ea; Pulicaria dysenterica (L.) Gaertn. — H, E; P. vulgaris Gärtn. — Th, Ea; Scorzonera hispanica L. — H, Pt—M; Senecio vernalis W. et K. — Th, Cs; Solidago virgaurea L. ssp. vulgaris (Lam.) var. valesiaca (Bor.) Rouy. et var. latifolia Koch. — H, Cp; Sonchus oleraceus L. — Th, Cs; Stenactis annua (L.) Nees. — Th, Adv: Taraxacum officinale Web. — H, Ea; T. serotinum (W. et K.) Poir. — H, P; Tragopogon pratensis L. — TH, Ea; Tussilago farfara L. — G, Ea; Xanthium spinosum L. — Th, Adv; X. strumarium L. — Th, Ea; Xeranthemum annuum L. — Th, Pt—M; X. foetidum Mnch. — Th, Pt—M.

Fam. **Convolvulaceae** Vent. Calystegia silvatica (W. et K.) Choisy — H, Sm; Convolvulus arvensis L. — H, Cs.

Fam. **Cornaceae** Link. Cornus mas L. — M, Sm; C. sanguinea L. — M, Sm.

Fam. **Crassulaceae** DC. Sedum maximum (L.) Hoffm. — H, E.

Fam. **Cruciferae** B. Juss. Alyssum alyssoides L. — Th, Ct; Arabis hirsuta (L.) Scop. — Th, Cp; Berteroa incana (L.) DC. — TH, Ea; Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. — Th, Cs; Cardamine amara L. — H, Ea; Erysimum diffusum Ehrh. — TH, Ea; Euclidium syriacum (L.) R. Br. — Th, Ct; Lepidium campestre (L.) R. Br. — Th, E; L. draba L. — Th, Ea; L. perfoliatum L. — Th, Ct; L. ruderale L. — Th, Ea; Rorippa silvestris (L.) Bess. — H, Ea; Sisymbrium sophia L. — Th, Ea; Thlaspi perfoliatum L. — Th, Ea; Turritis glabra L. — Th, Cp.

Fam. **Cyperaceae** A. L. Juss. Bolboschoenus maritimus (L.) Palla — HH, Cs; Carex hirta L. — G, E; C. flacca Schreb. — G, E; C. muricata L. — H, E; C. pairaei F. Schultz. — H, E; C. praecox Schreb. — G, Ea; C. pseudocyperus L. — HH, Cs; C. remota Grufbg. — H, Ea; C. silvatica Huds. — H, E; C. vulpina L. — H, Ea; Cyperus fuscus L. — Th, Ea; Heleocharis palustris (L.) R. Br. — G, Cs; Scirpus silvaticus L. — G, Cp.

Fam. **Dipsacaceae** B. Juss. Cephalaria transsilvanica (L.) Schrad. — TH, Pt—M; Dipsacus silvester Huds. — TH, Sm; Knautia arvensis Coult. — H, E; K. macedonica Gris. var. indivisa Vis. et Panč., var. lyrophylla (Panč.) Szabó — H, E; Scabiosa ochroleuca L. — H, Ct.

Fam. **Elaeagnaceae** R. Br. Hippophäe rhamnoides L. — M, Ea.

Fam. **Euphorbiaceae** J. St. Hill. Euphorbia amygdaloides L. — Ch, E; E. cyparissias L. — H, Cs; E. platyphyllos L. — Th, E; E. polychroma Kern. — H, P—B; E. seguieriana Neck. f. major Neil. — H, Ct.

Fam. **Equisetaceae** L. C. Rich. Equisetum maximum Lam. — G, Cp.

Fam. **Fagaceae** A. Br. Fagus silvatica L. — MM, E; Quercus dalechampii Ten. f. pinnatifida (Boiss.) Schwz., f. lancifolia (Vuk.) Schwz. — MM, E; Q. petraea (Matt.) Liebl. f. laciniata (Lam.) Schwz., f. pinnata (Schn.) Schwz., f. platyphylla (Lam.) Schwz. — MM, E; Q. polycarpa Schur var. polycarpa, f. sublobata (A. et G.) C. Georg. et Mor., var. glabra (A. et Gr.) Georg. et Mor. — MM, E; Q. pubescens Willd. ssp. lanuginosa (Lam.) Schwz. var. undulata (Kitt.) Schwz. f. prionota (Beck.) Schwz., var. lanuginosa (Lam.) Schwz. f. pinnatifida (Gmel.) Schwz., f. pubescens (Loud.) Schwz. — MM, Sm; Q. robur L. var. glabra (Godr.) Schwz. f. macrophylla (Lasch.) Schwz., f. glabra — MM, E; Q. virgiliana Ten. var. congestioides Georg. et Mor. — MM, Sm.

Fam. **Gentianaceae** B. Juss. Centaurium pulchellum (Sw.) Druce. — Th, Ea.

Fam. **Geraniaceae** J. St. Hill. Erodium cicutarium (L.) L'Hérit. — Th, Cs; Geranium columbinum L. — Th, Sm.

Fam. **Gramineae** A. L. Juss. Aegilops cylindrica Host. — Th, Ct; Agrostis alba L. — H, Cp; Agropyron intermedium (Host.) Beauv. — G, Ea; Andropogon ischaemum L. — H, Cs; Brachypodium silvaticum (Huds.) R. et Sch. — H, Sm; Bromus hordeaceus L. — Th, Ea; B. japonicus L. — Th, Ea; B. sterilis L. — Th, Ea; B. tectorum L. — Th, Ea; Calamagrostis epigeios (L.) Roth. — H, Ea; Crypsis aculeata (L.) Ait. — Th, Ea; Cynodon dactylon (L.) Pers. — G, Cs; Dactylis glomerata L. — H, Ea; Digitaria sanguinalis (L.) Scop. — Th, Cs; Echinocloa crus-galli (L.) R. et Sch. — Th, Cs; Festuca pseudovina (Hack.) Nym. — H, Ct; F. valesiaca Schleich. — H, Ct; Heleochloa alopecuroides (Pill. et Mitt.) Host. — Th, Ea; Hordeum murinum L. — Th, Ea; Lolium perenne L. — H, E; Melica uniflora Retz. — H, E; Phleum pratense L. — H, Cp; Phragmites communis Trin. — HH, Cs; Poa bulbosa L. monstr. vivipara Koel. — H, Ct; P. compressa L. — H, E; P. nemoralis L. — H, Cp; P. pratensis L. — H, Cp; P. trivialis L. — H, Ea; Puccinellia distans (L.) Parl. — H, Ct; Setaria viridis (L.) R. et Sch. — Th, Ea.

Fam. **Hypericaceae** Lindl. Hypericum perforatum L. — H, Ea.

Fam. **Juncaceae** Barth. Juncus bufonius L. — Th, Cs; J. gerardi Lois. — G, Ea; J. glaucus Ehrh. — H, Ea; Luzula silvatica (Huds.) Gaud. — H, E.

Fam. **Labiatae** B. Juss. Ajuga laxmanii (L.) Benth. — H, P; A. reptans L. — H, E; Balota nigra L. — H, Ea; Calamintha acinos (L.) Clairv. — Th, Sm; C. officinalis Mnch. — Th, Ea; C. vulgaris (L.) Druce — H, Cp; Glecoma hederacea L. — H, Ea; Lamium amplexicaule L. — Th, Ea; L. maculatum L. — H, Ea; Lycopus europaeus L. — HH, Ea; L. exaltatus L. — HH, Ea; Marrubium praecox Janka — H, Ea; M. vulgare L. var. lanatum Benth. — H, Ea; Melissa officinalis L. — H, Sm; Mentha longifolia (L.) Nathh. ssp. incana (Willd.) Guș. — H, E; Nepeta cataria L. — H, Ct; N. pannonica L. — H, Ea; N. ucranica L. — H, Ea; Origanum vulgare L. — H, Ea; Prunella vulgaris L. — H, Ea; Salvia glutinosa L. — H, Ea; S. nemorosa L. — H, Ct; S. pratensis L. — H, Pt—M; S. verticillata L. — H, Pt—M; Stachys germanica L. — H, Sm; S. sylvatica L. — H, Ea; S. recta L. — H, Pt—M; Teucrium chamaedrys L. — Ch, E; Thymus marchallianus Willd. — Ch, Ct.

Fam. **Leguminosae** A. L. Juss. Astragalus cicer L. — H, Pt — M; A. glycyphyllus L. — H, Ea; A. onobrychis L. — H, Ct; Colutea arborescens L. — M, Ea; Cytisus leucotrichus Schur

— **N**, *Ct*; *Dorycnium herbaceum* Vill. — **H**, *Sm*; *Galega officinalis* L. — **H**, *Pt—M*; *Genista tinctoria* L. ssp. *elata* (Mnch.) A. et G. — **H**, *E*; *Lathyrus nissolia* L. — **Th**, *Sm*; *L. silvester* L. — **H**, *E*; *L. tuberosus* L. — **H**, *Ea*; *L. vernus* (L.) Bernh. — **H**, *Ea*; *Lotus corniculatus* L. — **H**, *Ea*; *L. tenuis* Kitt. — **H**, *Ea*; *Medicago lupulina* L. — **Th**, *Ea*; *M. minima* (L.) Grufb. — **Th**, *Pt—M*; *Melilotus albus* Medik. — **TH**, *Ea*; *M. officinalis* (L.) Medik. —**TH**, *Ea*; *Ononis hircina* Jacq. f. *spinescens* (Ldb.) — **H**, *Ea*; *Trifolium arvense* L. — **Th**, *Ea*; *T. campestre* Schreb. — **Th**, *E*; *T. medium* L. — **H**, *Ea*; *T. pratense* L. — **H**, *Ea*; *T. repens* L. — **H**, *Ea*; *Trigonella coerulea* (L.) Ser. — **TH**, *P*; *Vicia cassubica* L. — **H**, *E*; *V. cracca* L. — **H**, *Ea*; *V. grandiflora* Scop. — **Th**, *Pt—M*.

Fam. **Liliaceae** DC. *Allium rotundum* L. — **G**, *Sm*; *A. ursinum* L. — **G**, *E*; *Colchicum autumnale* L. — **G**, *E*.

Fam. **Loranthaceae** D. Don. *Loranthus europaeus* Jacq. — **E**, *Sm*.

Fam. **Lythraceae** Lindl. *Lythrum salicaria* L. — **H**, *Cs*.

Fam. **Malvaceae** A. L. Juss. *Althaea cannabina* L. — **H**, *Pt—M*; *Hibiscus trionum* L. — **Th**, *Sm*; *Malva silvestris* L. var. *hispidula* Beck. — **TH**, *Sm*.

Fam. **Oleaceae** Hoffmsgg. et Link. *Fraxinus ornus* L. — **MM**, *Sm*; *Ligustrum vulgare* L. — **M**, *E*.

Fam. **Orchidaceae** A. L. Juss. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. — **G**, *E*; *C. alba* (Cr.) Simk. — **G**, *E*; *Orchis maculatus* L. — **G**, *Ea*.

Fam. **Orobanchaceae** B. Juss. *Orobanche cumana* Wallr. — **G**, *Ct*.

Fam. **Papaveraceae** B. Juss. *Chelidonium majus* L. — **H**, *Ea*; *Fumaria schleicheri* Soy. — Willm. — **Th**, *Ea*.

Fam. **Plantaginaceae** Neck. *Plantago lanceolata* L. — **H**, *Ea*; *P. major* L. — **H**, *Ea*; *P. media* L. — **H**, *Ea*.

Fam. **Polygonaceae** Lindl. *Fagopyrum dumetorum* (L.) Schreb. — **Th**, *Cp*; *F. sagittatum* Gilib. — **Th**, *Ea*; *F. tataricum* (L.) Gaertn. — **Th**, *Ea*; *Polygonum aviculare* L. — **Th**, *Cs*; *P. lapathifolium* L. — **Th**, *Cs*; *Rumex crispus* L. — **H**, *Ea*.

Fam. **Primulaceae** Vent. *Anagallis arvensis* L. ssp. *carnea* (Schrank.) — şi ssp. *phoenicea* (Gou.) Sch. et Kell. — **Th**, *Cs*; *Lysimachia nummularia* L. — **Ch**, *Ea*; *L. punctata* L. — **H**, *Pt—M*; *L. vulgaris* L. f. *pubescens* (Maisch. et Vollm.) Borza — **HH**, *Ea*.

Fam. **Plumbaginaceae** Lindl. *Statice gmelini* Willd. — **H**, *P*.

Fam. **Ranunculaceae** A. L. Juss. *Ceratocephalus orthoceras* DC. — **Th**, *Ct*; *Clematis vitalba* L. — **N**, *Sm*; *Delphinium consolida* L. — **Th**, *E*; *Nigella arvensis* L. — **Th**, *Pt—M*; *Ranunculus polyanthemos* L. — **H**, *Ea*; *R. repens* L. — **H**, *Ea*; *Thalictrum aquilegiifolium* L. — **H**, *Ea*.

Fam. **Resedaceae** DC. *Reseda lutea* L. — **Th**, *E*.

Fam. **Rhamnaceae** Lindl. *Rhamnus tinctoria* W. et K. — **M**, *E*.

Fam. **Rosaceae** A. L. Juss. *Agrimonia eupatoria* L. — **H**, *Ea*; *Crataegus monogyna* Jacq. — **M**, *E*; *Fragaria viridis* Duch. — **H**, *Ct*; *Geum urbanum* L. — **H**, *Cp*; *Malus silvestris* (L.) Mill. — **MM**, *E*; *Pirus piraster* (L.) Medik. — **MM**, *E*; *Potentilla argentea* L. — **H**, *Cp*; *P. recta* L. — **H**, *Ea*; *Prunus spinosa* L. — **M**, *E*; *Rosa canina* L. — **M**, *E*; *Rubus idaeus* L. — **H**, *Cp*; *R. tomentosus* Borkh. — **H**, *Sm*; *Sanguisorba minor* Scop. — **H**, *Ea*; *Sorbus domestica* L. — **M**, *Sm*; *S. torminalis* (L.) Cr. — **MM**, *E*.

Fam. **Rubiaceae** B. Juss. *Asperula humifusa* (M.B.) Bess. — **H**, *Bc—C*; *Galium mollugo* L. — **H**, *Ea*; *G. rubioides* L. — **H**, *Ct*; *G. schultessi* Vest. — **H**, *E*; *G. verum.* L. — **H**, *Ea*.

Fam. **Salicaceae** Lindl. *Populus tremula* L. — **MM**, *Ea*; *Salix purpurea* L. — **M**, *Ea*.

Fam. **Scrophulariaceae** Lindl. *Digitalis grandiflora* Mill. — **H**, *E*; *D. lanata* Ehrh.— — **TH**, *Pn—B*; *Linaria genistifolia* (L.) Mill. — **H**, *Ct*; *L. vulgaris* Mill. — **H**, *Ea*; *Odontites serotina* (Lam.) Rchb. — **Th**, *E*; *Rhinanthus minor* L. — **Th**, *E*; *Scrophularia nodosa* L.f. *glandulosa* (Schustler) Soó — **H**, *Ea*; *Verbascum lychnitis* L. — **TH**, *E*; *V. phlomoides* L. — **TH**,

E; *V. phoeniceum* L. — **H**, *Ct*; *Veronica beccabunga* L. — **HH**, *Ea*; *V. hederifolia* L. — **Th**, *Sm*; *V. officinalis* L. — **Ch**, *Cp*; *V. orchidea* Cr. — **H**, *E*; *V. persica* Poir. — **Th**, *Sm*; *V. prostrata* L. — **Th**, *Ct*.

Fam. **Solanaceae** Pers. *Hyoscyamus niger* L. — **TH**, *Ea*; *Lycium halimifolium* Mill. — **M**, *Sm*; *Solanum dulcamara* L. — **Ch**, *Ea*; *S. nigrum* L. — **Th**, *Cs*.

Fam. **Tamaricaceae** Lindl. *Tamarix ramosissima* Ldb. — **N**, *Ea*.

Fam. **Tiliaceae** A. L. Juss. *Tilia platyphyllos* Scop. ssp. *euplatyphyllos* C. K. Schneid. — **M**, *E*; *T. tomentosa* Mnch. — **MM**, *Pn—B*.

Fam. **Thymelaeaceae** Adans. *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et G. — **Th**, *Sm*.

Fam. **Typhaceae** A. L. Juss. *Typha latifolia* L. — **HH**, *Cs*.

Fam. **Umbelliferae** A. L. Juss. *Angelica silvestris* L. — **H**, *Ea*; *Caucalis lappula* (Web.) Grande — **Th**, *Sm*; *Chaerophyllum temulum* L. — **Th**, *E*; *Conium maculatum* L. — **TH**, *Ea*; *Daucus carota* L. ssp. *carota* (L.) Thell. f. *typicus* (Posp.) — **TH**, *Ea*; *Eryngium campestre* L. — **H**, *Pt—M*; *Heracleum sphondylium* L. — **H**, *Ea*; *Peucedanum alsaticum* L. — **H**, *Ct*; *Pimpinella saxifraga* L.—**H**, *Ea*; *Sanicula europaea* L. — **H**, *Cs*; *Seseli annuum* L. — **H**, *Ct*; *Torilis arvensis* (Huds.) Link. — **Th**, *Sm*.

Fam. **Ulmaceae** Mirb. *Ulmus foliacea* Gilib. var. *genuina* Beldie f. *suberosa* (Henry) Beldie — **MM**, *E*.

Fam. **Urticaceae** Endl. *Urtica dioica* L. — **H**, *Cs*; *U. urens* L. — **Th**, *Cs*.

Fam. **Valerianaceae** Batsch. *Valerianella locusta* (Stev.) Betcke — **Th**, *Sm*.

Fam. **Verbenaceae** A. L. Juss. *Verbena officinalis* L. — **H**, *Cs*.

Fam. **Violaceae** DC. *Viola arvensis* Murr. — **H**, *Cs*.

În general, principalele familii de plante sînt bine reprezentate (tabelul nr. 2). Proporţia cea mai mare revine speciilor aparţinînd familiilor: *Compositae* (16,8 %), *Gramineae* (8,4 %), *Labiatae* (8,1 %), *Leguminosae* (7,8 %). Se constată că speciile aparţinînd la un număr de 12 familii repre-

Tabelul nr. 2

Procentul speciilor principalelor familii din flora băilor Sărata-Monteoru

Nr. crt.	Familia	Procent
1	*Boraginaceae*	2,2
2	*Caryophyllaceae*	2,5
3	*Compositae*	16,8
4	*Cruciferae*	4,2
5	*Cyperaceae*	3,6
6	*Gramineae*	8,4
7	*Labiatae*	8,1
8	*Leguminosae*	7,8
9	*Ranunculaceae*	1,9
10	*Rosaceae*	4,2
11	*Scrophulariaceae*	4,4
12	*Umbelliferae*	3,3
	Total	67,4

zintă 67,4 % din totalul celor aflate de noi, în timp ce celorlalte 51 de familii le revin doar 32,6 % din numărul speciilor.

Condiţiile specifice ale reliefului din regiunea băilor Sărata-Monteoru au permis diferenţierea florei şi vegetaţiei pe unităţi geomorfologice. Astfel,

în flora acestei regiuni se găsesc o serie de specii halofite, legate îndeosebi de cursul rîului Sărata, ca : *Salicornia herbacea* L., *Suaeda maritima* (L.) Dumort., *Spergularia marginata* (DC.) Kitt., *S. salina* J. et C. Presl., *Statice gmelini* Willd., *Lotus tenuis* Kitt., *Aster tripolium* L., *Artemisia maritima* L., *Atriplex hastata* L., *A. tatarica* L., *Puccinellia distans* (L.) Parl.

Pe matca părăsită a rîului se găsesc asociaţii întinse de *Spergularia marginata* (DC.) Kitt., cu *Lotus tenuis* Kitt. şi *Crypsis aculeata* (L.) Ait. În locurile mai puţin sărate, se instalează în masă *Euclidium syriacum* (L.) R. Br.

Malul drept al rîului Sărata este abrupt şi puternic erodat, datorită izvoarelor sărate care ies permanent la suprafaţă. Pe aceste eroziuni se instalează asociaţia de *Artemisia maritima* L. şi *Salicornia herbacea* L. (fig. 3).

În locurile ruderale formează asociaţii întinse *Malva silvestris* L. var. *hispidula* Beck. şi *Hordeum murinum* L.

Zona forestieră a acestei regiuni este reprezentată prin păduri mixte, care se pot încadra în următoarele tipuri (fig. 2) : făgete, făgeto-cărpinete, goruneto-făgete şi gorunete. Pădurile de fag şi gorun alternează în funcţie de expoziţia versanţilor. Astfel, pădurile de gorun sînt localizate pe coastele sudice şi vestice, mai luminate şi în general mai uscate. Pădurile de fag le întîlnim pe coastele nordice şi estice, în partea inferioară a coastelor sudice şi vestice şi pe văi.

Pe valea rîului Sărata înaintează mult *Alnus glutinosa* Gaertn.

Tipul de sol mai des întîlnit în această regiune este brun de pădure, puţin profund, în diferite stadii de podzolire şi erodat.

În aceste păduri întîlnim o serie de elemente sudice, ca : *Quercus virgiliana* Ten., *Cotinus coggygria* Scop. şi *Carpinus orientalis* Mill.

Scumpia (*Cotinus coggygria* Scop.) se găseşte în pădurea de *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. spre deosebire de Dealul Istriţa, unde am întîlnit-o pe versantul sud-estic, puternic stepizat (14), localizată pe pantele cu expoziţie estică ale văilor largi transversale ale masivului. Această asociaţie a fost descrisă sub numele de „gorunet cu scumpie" sau *Quercetum sessiliflorae cotinosum* ((11), p. 221) şi se întîlneşte destul de rar în ţara noastră, fiind citată numai din curbura Carpaţilor (Măgura Odobeştilor, Dealul Istriţa), nefiind frecventă nici în această regiune. Asociaţia se dezvoltă pe un sol brun de pădure, puţin profund (11).

Quercus virgiliana Ten. a fost citat pentru prima oară din această regiune de S. P a ş c o v s c h i (10) din pădurea Runceni. Noi l-am găsit pe Dealul Istriţa (14). De asemenea este prezent în flora de la băile Sărata-Monteoru. După observaţiile noastre, *Quercus virgiliana* Ten. se găseşte în toată această regiune, sub formă de pîlcuri izolate în amestec cu *Quercus pubescens* Willd., situate la limita de contact dintre versantul sud-estic al masivului şi cel nordic.

Făgetele sînt reprezentate prin *Fagus silvatica* L. cu var. *moesiaca* (Maly) Hay. (8). Recent, N. R o m a n şi Ş t. R o m a n ((13), p. 37) citează un singur exemplar bătrîn de *Fagus orientalis* Lipksy de pe versantul nordic al Dealului Istriţa (alt. 750 m).

Dintre celelalte esenţe lemnoase mai răspîndite în aceste păduri amintim : *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Corylus avellana* L., *Viburnum lantana* L., *Evonymus verrucosa* Scop., *Cornus*

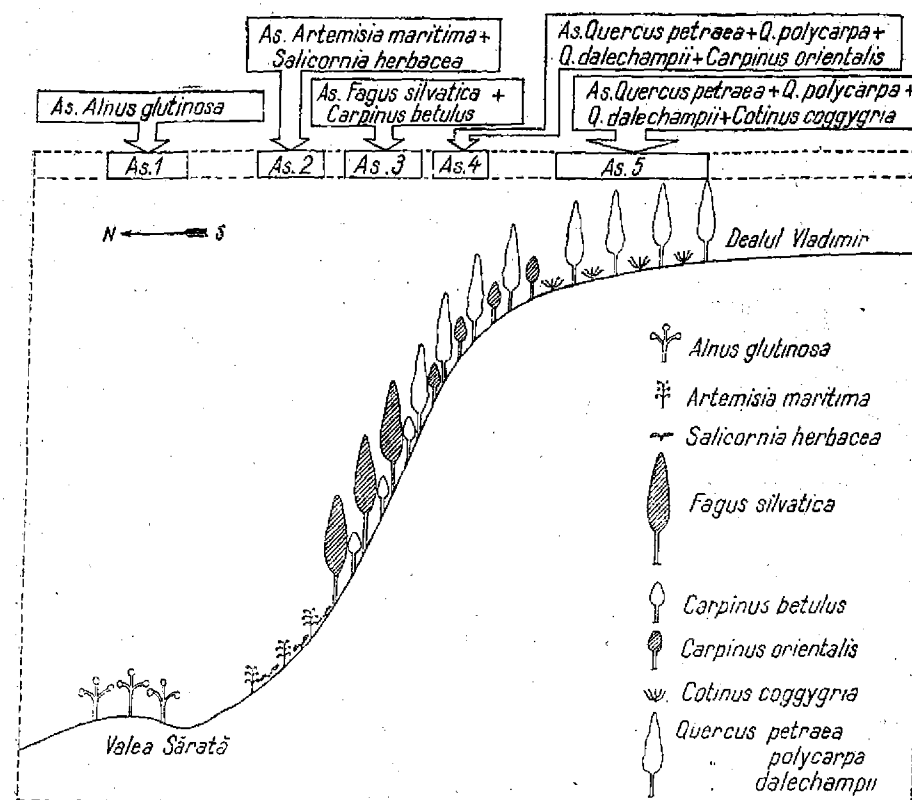


Fig. 2. — Profil de vegetaţie de la băile Sărata-Monteoru.



Fig. 3. — Malul drept al rîului Sărata puternic erodat. Pe aceste eroziuni se instalează asociaţia de *Artemisia maritima* L. + *Salicornia herbacea* L.

mas L., *Cornus sanguinea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Tilia tomentosa* Mnch., *T. platyphyllos* Scop., *Ulmus foliacea* Gilib.

Flora erbacee a acestor păduri este săracă în specii; primăvara se întîlnesc faciesuri îndeosebi cu *Allium ursinum* L.; vara mai frecvente sînt: *Campanula trachelium* L., *C. persicifolia* L. var. *dasycarpa* (Kitt.), *Lithospermum purpureo-coeruleum* L., *Myosotis silvatica* (Ehrh.) Hoffm., *Cardamine amara* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Carex silvatica* Huds., *Euphorbia amygdaloides* L., *Equisetum maximum* Lam., *Poa nemoralis* L., *Melica uniflora* Retz., *Glecoma hederacea* L., *Trifolium medium* L., *T. pratense* L., *Lysimachia nummularia* L., *Salvia glutinosa* L., *Lathyrus sil-*

Tabelul nr. 3

Repartiția procentuală a elementelor fitogeografice și a formelor biologice de la băile Sărata-Monteoru

Elemente fitogeografice	Forme biologice										Total
	MM	M	N	E	Ch	H	G	HH	TH	Th	
Ea	0,5	0,8	0,2	—	0,5	20,5	1,7	1,1	3,5	9,9	38,7
E	3,3	2,7	—	—	0,5	6,7	1,7	—	0,8	2,7	18,4
Cp	—	—	—	—	0,2	2,8	0,6	—	0,2	1,7	5,5
Ct	—	0,2	0,2	—	0,2	5,7	0,2	—	—	2,0	8,5
P	—	—	—	—	—	1,1	—	—	0,2	—	1,3
Pt—M	—	0,2	—	—	—	2,8	—	—	0,6	2,2	5,8
Sm	1,1	1,5	0,2	0,2	—	2,7	0,2	2,0	0,6	3,3	11,8
Cs	—	—	—	—	—	2,2	0,6	—	—	4,7	7,5
Adv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
Bc—C	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2
B (I)	—	0,2	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,4
At—M	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,2
Total	5,4	5,6	0,6	0,4	1,4	45,1	5,0	3,1	6,4	27,0	100,0

FORME BIOLOGICE

MM — *Mega* și *Mesophanerophyta*.
M — *Mikrophanerophyta*.
N — *Nanophanerophyta*.
E — *Epiphyta*.
Ch — *Chamaephyta*.
H — *Hemikryptophyta*.
G — *Geophyta*.
HH — *Hydatophyta*.
TH — *Hemitherophyta*.
Th — *Therophyta*.

ELEMENTE FITOGEOGRAFICE

Ea — Eurasiaticus.
E — Europaeus.
Cp — Circumpolare.
Ct — Continentalis.
P — Ponticus.
Pt—M — Ponticus-mediterraneus.
Sm — Submediterraneus.
B (I) — Balcanicus (+ illiricus).
Cs — Cosmopolitis.
Adv — Adventivus.
Pn—B — Pannonicus — balcanicus.
Bc—C — Balcanicus — caucasicus.
At—M — Atlanticus — mediterianeus.

vester L., *Veronica orchidea* Cr., *Chaerophyllum temulum* L., *Peucedanum alsaticum* L., *Tussilago farfara* L.

În pajiștile uscate de pe dealurile Vladimir și Plaiul Sărății domină: *Festuca valesiaca* Schleich. și *F. pseudovina* (Hack.) Nym., alături de care se întîlnesc: *Hieracium pilosella* L., *H. bauhini* Bess., *Taraxacum serotinum* (W. et K.) Poir., *Xeranthemum annuum* L., *X. foetidum* Mnch., *Alyssum alyssoides* L., *Bromus tectorum* L., *B. japonicus* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Allium rotundum* L., *Verbascum phlomoides* L., *Digitalis lanata* Ehrh., *Rhinanthus minor* L. etc.

Din analiza elementelor fitogeografice ale băilor Sărata-Monteoru (tabelul nr. 3 și fig. 4) reiese că procentajul cel mai mare îl dețin elementele

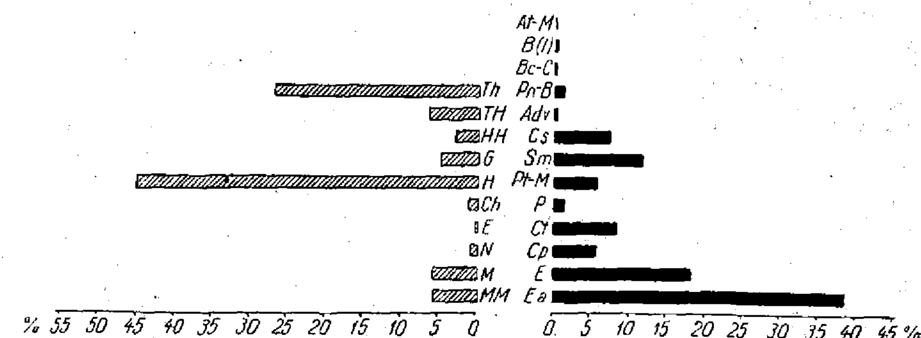


Fig. 4. — Spectrul elementelor fitogeografice și al formelor biologice de la băile Sărata-Monteoru.

eurasiatice (38,7 %). Urmează elementele europene (18,4 %), submediteraneene (11,8 %), continentale (8,5 %), cosmopolite (7,5 %), pontico-mediteraneene (5,8 %) etc.

Dintre formele biologice predomină *Hemikryptophyta* (45,1 %), urmate de: *Therophyta* (27,0 %), *Hemitherophyta* (6,4 %), *Mikrophanerophyta* (5,6 %) etc.

CONCLUZII

Din analiza florei și vegetației de la băile Sărata-Monteoru se desprind următoarele concluzii:

1. Prezența vegetației de tip halofit este legată exclusiv de albia rîului Sărata și a izvoarelor sărate.

2. Pădurile din această regiune sînt în general mixte, aparținînd următoarelor tipuri: făgete, făgeto-cărpinete, goruneto-făgete, gorunete. Făgetele și gorunetele pure se întîlnesc în general foarte puțin, primele, ocupînd coastele nordice și estice, iar ultimele coastele sudice și vestice.

3. Elementele fitogeografice predominante sînt cele eurasiatice (38,7 %) și europene (18,4 %).

4. Se remarcă prezența în procentaj ridicat a elementelor submediteraneene (11,8 %).

5. Dintre formele biologice predomină *Hemikryptophyta* (45,1 %) și *Therophyta* (27,0 %).

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., *Conspectus Florae Roumaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947–1949, **1–2**.
2. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952–1965, **1–10**.
3. Dobrescu C., St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1950, **1**, *1*, 370–398.
4. Enculescu P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România în raport cu condițiile oro-hidrografice, climaterice, de sol și subsol*, Mem. Inst. geol. al Rom., București, 1924.
5. Ioan C., Bul. meteor. lunar, 1929, **9**, 73–79.
6. Jávorka S. és Soó R., *A magyar növényvilág kézikönyve*, Akadémiai Kiado, Budapesta, 1951, **1–2**.
7. Mathé I., Tisia, Debrecen, 1940, partea I, *4*, 116–147; Acta Geob. Hung., Debrecen, 1941, partea a II-a, *4*, 85–108.
8. Morariu I., Rev. păd., 1941, **53**, *5*, 287–288.
9. Pașcovschi S., Acta pro fauna et Flora Universali, seria a III-a, botanică, 1935, **1**, *18–19*, 1–18.
10. — Rev. păd., 1942, **54**, *9–10*, 360–366.
11. Pașcovschi S. și Leandru V., *Tipurile de pădure din R.P.R.*, Edit. agrosilvică, Publicațiile I.C.E.S., seria a II-a, București, 1958.
12. Prodan I., *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, **1–2**.
13. Roman N. și Roman Șt., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1962, **14**, *1*, 33–41.
14. Sanda V., Ciobanu R. I. și Tutunaru V., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, **16**, *6*, 477–495.
15. Sanda V., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *1*, 35–42.
16. Săvulescu Tr., An. Fac. agron. din Buc., Volum omagial „Th. Saidel", 1940 (1939–1940), **35**, *1*, 282–330.
17. Șerbănescu I., Notationes Biologicae, 1933, **1**, *1*, 1–2.
18. — Bul. Soc. stud. în șt. nat., 1933, **4**, 103–106.
19. — Notationes Biologicae, 1935, **1**, *1*, 13–16.
20. — Bul. Soc. stud. în șt. nat., 1936, **8**, 3–4.
21. Șerbănescu I., Spirescu M. și Roman N., Dări de seamă, Com. geol., 1962 (1955–1956), **43**, 569–580.
22. * * * *Monografia geografică a R.P.R., Geografia fizică*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, **1**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de sistematică și morfologie vegetală.

Primită în redacție la 13 august 1966.

FITOCENOZE DIN CÎMPIA TRANSILVANIEI CU RELICTUL XEROTERMIC *NEPETA UCRANICA*

DE

I. RESMERIȚĂ

581 (05)

Fitocenozele cu *Nepeta ucrancia* din Cîmpia Transilvaniei reprezintă un avanpost al stepelor sudice din Uniunea Sovietică, constituind fragmente relictare din perioada călduroasă a borealului.

Specia caracteristică este *Stipa lessingiana*, la care se adaugă cîteva specii stepice cu rol indicator, cum sînt *Nepeta ucranica*, *Iris humilis*, *Centaurea trinervia*, *Crambe tataria* etc., toate relicte boreale.

În asociație intră un număr mare de specii de tip continental, iar ca formă biologică domină hemicriptofitele.

Interacțiunile complexe ale factorilor ecologici și istorico-geografici de pe întinsul Cîmpiei Transilvaniei se exteriorizează prin elemente floristice foarte variate — din care nu lipsesc relictele și endemismele — și printr-o diversitate fitocenotică, care include, între altele, și fragmente de origine stepică, mărturii ale optimului termic postdiluvial.

În lucrarea de față ne ocupăm de aceste fitocenoze din Cîmpia Transilvaniei, unde se păstrează *Nepeta ucranica*, relict xerotermic, reprezentant de seamă al florei boreale, care în regiunea cercetată constituie un avanpost al stepei din Uniunea Sovietică. Planta s-a menținut în flora țării noastre refugiindu-se în stațiuni xeroterme — topoclimat extrazonal —, în care sînt asigurate condiții mai mult sau mai puțin asemănătoare climatului stepei amintite. În Europa se mai găsește spontană în partea estică a R.P. Bulgaria; în restul țărilor Europei, ea trebuie considerată ca adventivă (8).

Această plantă a fost semnalată de pe cuprinsul Cîmpiei Transilvaniei prima dată de J e a n L a n d o z în 1884, din fînațurile Clujului, după care o citează L. S i m o n k a i (13); apoi a mai fost identificată de J a n k a în următoarele stațiuni: la Tăureni și Viișoara (reg. Cluj), după care o citează M. F u s s (5); I. P r o d a n (10) o menționează de la Suat și Ghiriș, unde însă nu a mai fost găsită. A l. B o r z a (1) des-

coperă stațiunea de la Valea Florilor—Cluj. E. G h i ș a (6) descrie stațiunile de la Frata (reg. Cluj) și Zău-de-Cîmpie (reg. Mureș-Autonomă Maghiară). I. R e s m e r i ț ă (12) menționează stațiunile de la Miheșul-de-Cîmpie, de la Șăulița-Răzoare și de la Urmeniș (toate în reg. Mureș-Autonomă Maghiară) (fig. 1).

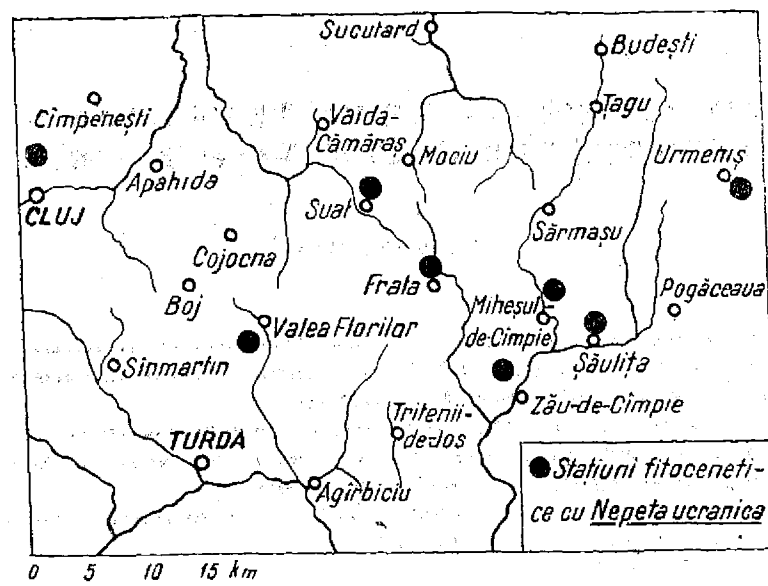


Fig. 1. — Răspîndirea relictului xerotermic *Nepeta ucranica* în fitocezonele din Cîmpia Transilvaniei.

Planta a mai fost indicată din țara noastră și de alți autori: D. B r a n z a (4) o redă din partea de sud a Moldovei după manuscrisul lui G u e g h a r d, iar K a n i t z o citează după B r a n z a. Apoi D. G r e c e s c u (7), fără a fi văzut planta, o descrie după A. T h o m a s, care o indică de pe dealurile de la Mizil. Toate aceste stațiuni din afara Cîmpiei Transilvaniei trebuie reconsiderate, deoarece planta nu a mai fost regăsită și deci ar fi putut fi confundată la prima vedere cu *Nepeta parviflora* [1].

Pînă acum, nici unul din autorii citați nu au studiat planta și sub aspect fitocenologic, motiv care m-a determinat să-l facem în lucrarea de față (tabelul nr. 1).

Alte asociații de același tip, de exemplu *Stipetum lessingianae* și *Festuceto — Caricetum humilis praerossicum*, sînt descrise aici de Ș t . C s ű r ö s și colaboratori (3).

Dintre elementele acestor biotopuri extrazonole, mai supraviețuiesc multe specii de mare importanță fitocenologică, ca: *Stipa lessingiana*,

[1] *Nepeta ucranica* are tulpina și frunzele pe dos glabre sau foarte scurt-păroase și frunzele alungit-ovate, spre deosebire de *Nepeta parviflora*, care are tulpina și frunzele pe dos lanat-viloase și frunze ovate.

Tabelul nr. 1

Stațiunile unde s-au făcut releveele redate în tabelul sintetic nr. 2

Localitatea	Expoziția	Panta (grade)	Acoperirea solului cu vegetație (%)
Cluj	S—V	20	80
Valea Florilor	S	35	70
Zău-de-Cîmpie	V—S	40	70
Miheșul-de-Cîmpie	S	15	95
Urmeniș	S—V	30	70
Șăulița	S	30	100
Șăulița	S	20	100
Frata	S	40	60
Suat	S	30	90

St. pulcherrima, Crambe tataria, Centaurea trinervia, Iris humilis, Nepeta ucranica, Carex humilis etc.

Aceste plante au un rol indicator, îngăduindu-ne să încadrăm fitocenozele cu *Nepeta ucranica* în asociația *Stipetum lessingianae*, care în stepa sudică a Uniunii Sovietice are o dezvoltare optimă.

Din punct de vedere taxonomic, fitocenozele în care se păstrează *Nepeta ucranica* se încadrează în ordinul *Festucetalia valesiacae*, alianța *Stipion capillatae*, asociația *Stipetum lessingianae*, care corespunde fitocenozelor cuprinse în formația *Stipeto* (*capillatae*, *lessingianae* etc.) — *Herbeta*, prezentă în sudul părții europene a U.R.S.S., și anume în stepele cu cernoziom mai sărac în humus.

În Cîmpia Transilvaniei, fitocenozele cu *Nepeta ucranica* reprezintă, așadar, adevărate insule stepice extrazonale micro-climatico-edafice. Factorii antropogeni au contribuit mult la restrîngerea arealului speciei *Nepeta ucranica* din Cîmpia Transilvaniei. În toate stațiunile unde se mai găsește această specie, pajiștea este fie neexploatată, fie folosită ca fînaț. În ultimul timp, prin extinderea culturii viței de vie, stațiunile cu *Nepeta ucranica* s-au restrîns ca suprafață.

Rezultatele ridicărilor floristice din cele opt stațiuni cu *Nepeta ucranica* sînt redate sintetic în tabelul nr. 2.

Fitocenozele menționate în acest tabel sintetic se dezvoltă în stațiuni situate pe versanții însoriți, pe care se mai întîlnesc un mare număr de specii xerofile.

În asociație este caracteristică specia *Stipa lessingiana*, la care se adaugă cîteva plante relicte cu rol indicator, ca *Iris humilis*, *Centaurea trinervia*, *Crambe tataria* etc., îngăduindu-ne să considerăm aceste fitocenoze ca avînd un caracter xerotermic de origine stepică boreală.

În general, *Stipetum lessingianae* din Cîmpia Transilvaniei are o sinecologie xerofilă, cu sol erodat puternic, dar cu eroziune stabilizată, și regim trofic nutritiv scăzut.

La analizele de sol am obținut următoarele rezultate: sol erodat gradul V cu eroziune stabilizată, orizontul A de 25—45 cm, format direct pe roca-mamă marnă sau gresii cu marne, pH = 7,9—8,2, conținut în humus 1,7—3,5 %, carbonați 6,6—9,4 %, azot total 0,17—0,22 % și potasiu 2,7—7,0 %.

Tabelul nr. 2

As. *Stipetum lessingianae* **cu** *Nepeta ucranica* **(tabel sintetic)**

Forma biologică	Elementul floristic	Specia	D + A	K
H	Cont	*Stipa lessingiana*	+ — 4	V
H	Cont	*Stipa capillata*	+ — 2	V
H	Cosm	*Andropogon ischaemum*	+ — 3	V
H	Cont	*Agropyron cristatum*	. — 2	IV
H	Cont	*Festuca sulcata*	. — 2	IV
H	B	*Phleum montanum*	. — 1	IV
H	Cont	*Brachypodium pinnatum*	. — +	III
H	Cont	*Bromus inermis*	. — +	III
H	M	*Cleistogenes serotina*	. — +	III
H	Cp	*Koeleria gracilis*	. — +	III
G	M	*Agropyron intermedium*	. — +	III
H	Cont	*Stipa pulcherrima*	. — +	II
G	Eua	*Agropyron repens*	. — +	II
G	Cont	*Carex humilis*	. — 3	II
H	PM	*Astragalus monspessulanus*	. — +	IV
H	P	*Onobrychis arenaria*	. — +	IV
Ch	M	*Dorycnium herbaceum*	. — +	IV
H	Cont	*Medicago falcata*	. — 1	IV
N	B	*Cytisus albus*	. — 1	II
H	End	*Astragalus péterfii*	. — +	I
H	P	*Astragalus dasyanthus*	. — +	I
H	Cont	*Oxytropis pilosa*	. — +	I
H	Eua	*Lotus corniculatus*	. — +	I
Th	Eua	*Melilotus officinalis*	. — +	I
H	Cont	*Nepeta ucranica*	. — 2	V
H	Cont	*Potentilla arenaria*	. — +	V
H	Eua	*Euphorbia cyparissias*	. — +	V
H	Cont	*Viola ambigua*	. — +	V
H	PM	*Eryngium campestre*	. — +	V
H	P	*Salvia austriaca*	. — +	V
H	Eua	*Salvia nemorosa*	. — 1	V
Ch	P	*Thymus glabrescens*	. — 2	V
Ch	Ec	*Teucrium chamaedrys*	. — 3	V
H	PM	*Stachys recta*	. — +	V
H	B	*Veronica orchidea*	+ — 1	V
H	PM	*Asperula glauca*	+	V
H	PM	*Asperula cynanchica*	. — +	V
Ch	Eua	*Artemisia campestris*	. — +	V
H	Cont	*Achillea pannonica*	. — +	V
H	Cont	*Verbascum phoeniceum*	. — 1	V
G	B	*Muscari tenuiflorum*	. — +	IV
H	Cont	*Adonis vernalis*	. + 1	IV
H	Cont	*Brassica elongata*	. — +	IV
H	PM	*Eryngium planum*	. — +	IV
H	Eua	*Falcaria rivini*	. — +	IV
H	Cosm	*Convolvulus arvensis*	. — +	IV
H	P	*Salvia nutans*	. — 2	IV
H	P	*Cephalaria uralensis*	. — 1	IV
Ch	Eua	*Artemisia pontica*	. — +	IV
H	P	*Centaurea micranthos*	. — 1	IV
H	P	*Serratula radiata*	. — 2	IV
H	Bd	*Jurinea simonkaiana*	. — +	IV
H	PM	*Scorzonera hispanica*	. — +	IV
H	B	*Leontodon asper*	. — +	IV
H	Eua	*Senecio jacobea*	. — +	IV
G	End	*Allium ammophilum*	. — 1	III

Tabelul nr. 2 (continuare)

Forma biologică	Elementul floristic	Specia	D + A	K
G	Cont	*Asparagus officinalis*	. — +	III
G	M	*Ornithogalum pyramidale*	. — +	III
H	Cont	*Thesium ramosum*	. — +	III
H	Cont	*Pulsatilla montana*	. — 1	III
H	End	*Seseli osseum*	. — +	III
H	End	*Salvia transsilvanica*	. — +	III
Ch	M	*Teucrium mantanum*	. — +	III
H	Cont	*Phlomis tuberosa*	. — +	III
H	Eua	*Galium verum*	. — +	III
H	Cont	*Campanula sibirica*	. — +	III
H	P	*Inula ensifolia*	. — +	III
H	P	*Inula germanica*	. — +	III
H	Eua	*Picris hieracioides*	. — +	III
Th	Eua	*Echium vulgare*	. — +	III
Th	PM	*Nigella arvensis*	. — +	III
H	Cont	*Thalictrum minus*	. — +	III
H	Cont	*Thalictrum minus* var. *flexuosum*	. — +	III
G	Cont	*Fragaria viridis*	. — 2	III
H	P	*Crambe tataria*	. — +	II
H	Cont	*Potentilla recta*	. — 1	II
N	Cont	*Amygdalus nana*	. — 1	II
H	Cont	*Euphorbia virgata*	. — +	II
H	Cont	*Euphorbia seguieriana*	. — +	II
H	P	*Vinca herbacea*	. — +	II
H	M	*Salvia verticillata*	. — +	II
H	End	*Cephalaria radiata*	. — +	II
H	PM	*Tragopogon dubius*	. — +	II
H	Eua	*Cichorium intybus*	. — +	II
H	PM	*Aster linosyris*	. — +	II
H	P	*Nonnea pulla*	. — +	II
H	P	*Echium rubrum*	. — +	II
H	E	*Pimpinella saxifraga*	. — +	II
H	Eua	*Agrimonia eupatoria*	. — +	II
Th	Eua	*Hypericum perforatum* var. *microphyllum*	. — +	II
H	PM	*Linum tenuifolium*	. — +	II
H	Eua	*Goniolimon tataricum*	. — +	II
H	Eua	*Dictamnus albus*	. — +	II
Th	M	*Ajuga chamaepitys*	. — +	I
H	M	*Plantago argentea*	. — +	I
H	P	*Centaurea trinervia*	. — +	I
Th	M	*Caucalis daucoides*	. — +	I

Fitocenozele din aceste stațiuni se caracterizează prin numărul mare al speciilor de tip continental (continentale, pontice, mediteraneene, ponto-mediteraneene, balcanice), care se ridică la 71,11 %, conform datelor cuprinse în tabelul nr. 3.

Ceva mai mult, înseși speciile euroasiatice din fitocenozele studiate sînt xerofile, cu răspîndire continentală ; dintre ele menționăm pe : *Galium verum*, *Salvia nemorosa*, *Melilotus officinalis*, *Verbascum phoeniceum*. În grupul mare al speciilor de tip continental, sînt cuprinse cîteva elemente prin excelență pontice, ca : *Astragalus dasyanthus*, *Crambe tataria*, *Centaurea trinervia*, *Inula ensifolia*, *Serratula radiata*, *Salvia nutans* etc., și altele tipic continentale, ca : *Brassica elongata*, *Euphorbia sequieriana*,

Nepeta ucranica, *Amygdalus nana* etc. În structura asociației *Stipetum lessingianae* cu *Nepeta ucranica*, numai *Koeleria gracilis* are răspîndire circumpolară, iar două, *Andropogon ischaemum* și *Convulvulus arvensis*, sînt cosmopolite.

Tabelul nr. 3

Compoziția fitocenotică după elementul floristic

Elementul floristic	Numărul de specii	
	absolut	relativ (%)
Continental	29	29,89
Pontic	15	15,46
Mediteranean	9	9,27
Pontic-mediteranean	11	11,34
Euroasiatic	17	17,52
Balcanic	5	5,15
Balcanic-dacic	1	1,03
Eurocentral	1	1,03
European	1	1,03
Circumpolar	1	1,03
Cosmopolit	2	2,60
Endemism	5	5,15

În ceea ce privește compoziția fitocenozelor după formele biologice, este de semnalat dominanța hemicriptofitelor, care se ridică la 77,33 %, conform datelor din tabelul nr. 4, în timp ce nanofanerofitele sînt în proporție de numai de 2,06 %.

Tabelul nr. 4

Compoziția fitocenotică după forma biologică

Forma biologică	Numărul de specii	
	absolut	relativ (%)
Hemicriptofite	75	77,33
Geofite	8	8,24
Chamefite	6	6,18
Terofite	6	6,18
Nanofanerofite	2	2,06

Analizînd elementele floristice, pe de o parte, și formele biologice, pe de altă parte, putem conchide că asociația are o origine stepică, fiind relictară.

Drept concluzie, menționăm că speciile dominante caracteristice, cum este *Stipa lessingiana*, sau subdominante caracteristice, cum este *Stipa capillata*, precum și celelalte specii boreale, ne permit să considerăm asociația *preclimax*, deoarece fitocenozele au ajuns în echilibru dinamic cu starea actuală microclimatică extrazonală din Cîmpia Transilvaniei.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA AL., *Die Vegetation und Flora Rumäniens*, Guide de la sixième exc. phytogéogr. inter. Roumanie, Cluj, 1931.
2. — *Cîmpia Ardealului*, București, 1936, 4.
3. CSŰRÖS ȘT., RESMERIȚĂ I., KAPTALAN-CSŰRÖS M. și GERGELY I., Studia Univ. „Babeș-Bolyai" (biologie), 1961, **2**.
4. BRANZA D., *Prodromul florei române*, București, 1883.
5. FUSS M., *Flora Transsilvaniae excursoria*, Cibini, 1886.
6. GHIȘA E., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. al Univ. din Cluj — Timișoara, 1942, **22**.
7. GRECESCU D., *Conspectul florei române*, București, 1898.
8. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Viena, 1927, **5**.
9. JÁVORKA S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1925.
10. PRODAN I., Bul. Fac. agr. Cluj, 1931, **2**.
11. — Bul. Fac. agr. Cluj, 1938, **5**, 1.
12. RESMERIȚĂ I., Com. Acad. R.P.R., 1961, **11**, *5*.
13. SIMONKAI L., *Enumeratio Florae Transsilvaniae*, Vindobonae, 1868.
14. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, **8**.

Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primită în redacție la 4 ianuarie 1966.

CERCETĂRI ASUPRA TRANSPIRAŢIEI UNOR SPECII LEMNOASE DIN PODIŞUL BABADAG

DE

C. BÎNDIU

581(05)

Se prezintă intensitatea de transpiraţie diurnă şi sezonală la 11 specii de arbori şi 4 specii de arbuşti din Podişul Babadag, în funcţie de temperatura aerului, radiaţia solară şi umiditatea solului, ultimul factor dovedindu-se a avea un rol predominant (coeficient de corelaţie 0,83—0,94). Cercetările care se referă la un domeniu ecologic cuprins între subetajul gorunului şi silvostepă inclusiv au permis o caracterizare a speciilor, după comportarea la transpiraţie, în patru categorii : oligohidrice — poikilohidrice, oligohidrice — izohidrice, polihidrice — poikilohidrice şi polihidrice — izohidrice. Se dau principalele ecuaţii de regresie.

Transpiraţia, considerată de unii autori un rău necesar (6), este unul dintre principalele procese prin intermediul cărora se manifestă dependenţa plantelor de condiţiile de mediu, mai ales în ceea ce priveşte resursele de apă. În regiuni cu posibilităţi limitate de aprovizionare cu apă, la care se adaugă condiţiile de concurenţă, transpiraţia constituie pentru cunoaşterea higrofiliei la plante un test ecologic deosebit de important. O astfel de regiune este Podişul Babadag, care prezintă o mare gradaţie a posibilităţilor de folosire a apei. Cercetările noastre se referă la specii dintr-un domeniu ecologic vast, care cuprinde : pădurile mezofile din subetajul gorunului, pădurile subxerofile submediteraneene şi silvostepa. Aceasta a permis să se urmărească intensitatea de transpiraţie atît pe staţiuni (în cadrul zonelor de vegetaţie) la aceeaşi specie, cît şi comparativ la mai multe specii în aceeaşi staţiune.

Speciile la care s-au efectuat cercetările au fost următoarele : gorun (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), gorun de Balcani (*Q. dalechampii* Ten.), stejar brumăriu (*Q. pedunculiflora* C. Koch), stejar pufos (*Q. pubescens* Willd.), tei argintiu (*Tilia tomentosa* Mönch.), tei cu frunza mare (*T. platyphyllos* Scop.), tei pucios (*T. cordata* Mill.), frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), frasin pufos (*F. pallisae* Willmott), corn (*Cornus mas* L.), arţar tătărăsc (*Acer tataricum* L.), păducel (*Crataegus monogyna* Jack.) şi scumpie (*Cotinus coggygria* Scop.).

Determinările de transpirație s-au efectuat prin metoda Huber (1927) — Ivanov (1951) a cîntăririi rapide (gravimetrică). S-au folosit lujeri fără împarafinare, tăiați din partea mediană a coroanei, de la arbori cu dimensiuni medii în fitocenoză. În lucrare se prezintă rezultatele cercetărilor din 6 ani (1960—1965). În total s-au efectuat aproximativ 4 800 de determinări, grupate în 3—6 repetiții.

1. RITMUL DIURN AL TRANSPIRAȚIEI. CORELAȚIA CU FACTORII DE MEDIU MAI IMPORTANȚI

Din figurile 1 și 2 se constată că majoritatea speciilor prezintă un mers al intensității de transpirație cu un singur maxim în orele de prînz. Excepție fac stejarul pufos în silvostepă (pe toată perioada de vegetație) și gorunul de Balcani, teiul argintiu și teiul cu frunza mare în subetajul gorunului (numai în perioade deficitare pentru apa din sol). Tendința de a forma două maxime diurne în perioade deficitare sau în silvostepă se observă și la alte specii. În ceea ce privește mărimea intensității de trans-

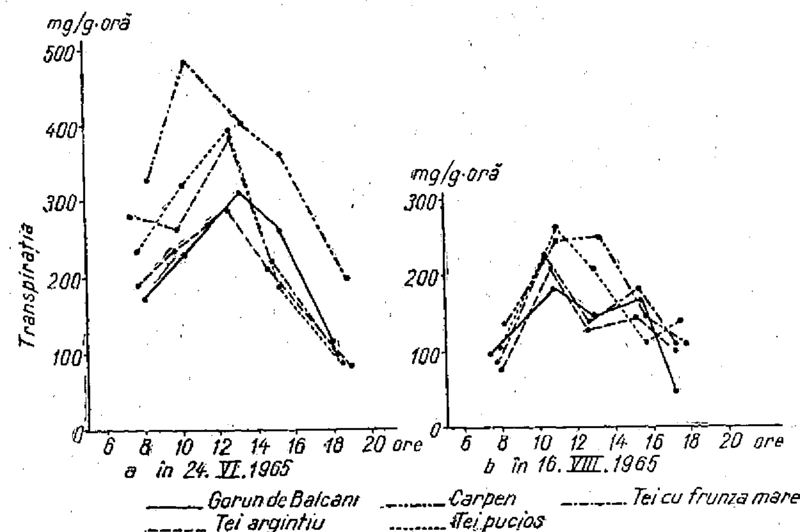


Fig. 1. — Intensitatea diurnă a transpirației la unele specii de șleau din Podișul Babadag :

a, în perioada cu umiditate suficientă în sol (umid. activă = 10,0%) și *b*, în perioada deficitară (Ua = 3,7%).

pirație, aceasta este net superioară în perioada de bună aprovizionare cu apă a solului, comparativ cu perioada deficitară. Diferențele dintre aceste două perioade sînt însă mai mari la speciile din stațiunile de șleau decît la cele din stațiunile de silvostepă (285—485 mg/g/oră, în orele de maxim, față de 185—260 în primul caz și 340—470 față de 240—345 în cel de-al doilea caz).

O scădere însemnată a valorilor se observă și la stejarul pufos, în cazul pădurilor submediteraneene (915 mg/g/oră față de 455).

În ceea ce privește intensitatea de transpirație a speciilor luate în cercetare există diferențe mai mari sau mai mici, care se mențin pe întreaga perioadă de vegetație.

Dat fiind un anumit grad de aprovizionare cu apă a solului, ritmul diurn al transpirației depinde de o serie de factori climatici caracterizați,

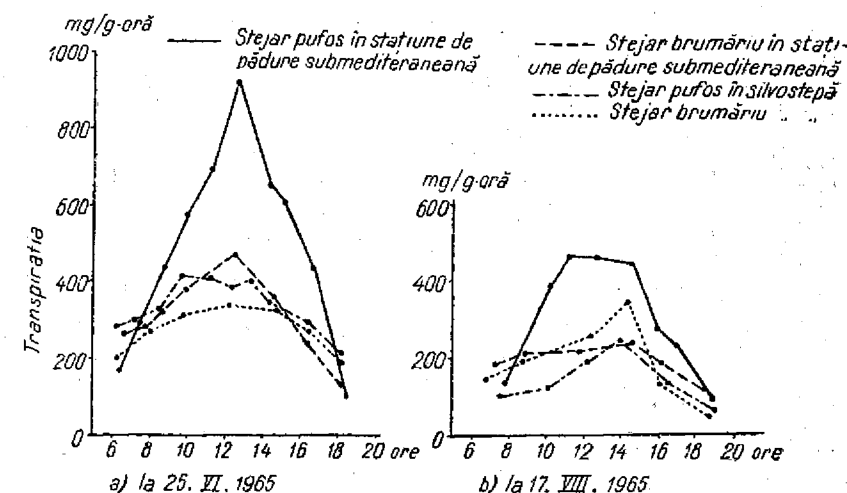


Fig. 2. — Intensitatea diurnă de transpirație la unele specii xeroterme (de păduri submediteraneene și silvostepă) din Podișul Babadag :

a, în perioada cu umiditate suficientă în sol (Ua = 8—10,8%) și *b*, în perioada deficitară (Ua = 1,3—4,4%

la rîndul lor, prin ritmuri specifice. Din datele din literatură, foarte bogată privind această problemă (5), (7), (9), (10), precum și din cercetările proprii, a rezultat că cea mai mare importanță din acest punct de vedere prezintă temperatura aerului și radiația solară. Gradul de dependență a intensității de transpirație de variația diurnă a acestor doi factori (tabelele nr. 1 și 2) este mai mare în cazul radiației (coeficient de corelație 0,67—0,98) decît în cazul temperaturii (r = 0,31—0,84). Corelația relativ scăzută a transpirației cu temperatura se datorește ritmului diferit de creștere și de scădere a transpirației în cele două jumătăți ale zilei (înainte și după-amiază) (*fig. 3*). Fenomenul a fost denumit de noi „histerezis", prin asimilare cu sensul atribuit acestei noțiuni în fizică și pedologie.

Pe baza corelațiilor stabilite, care au în toate cazurile semnul pozitiv, s-au calculat ecuațiile de regresie corespunzătoare, grupate din punctul de vedere al umidității solului în două categorii : *a*) perioadă de bună aprovizionare cu apă a solului și *b*) perioadă deficitară (tabelele nr. 1 și 2). Spre deosebire de radiație, pentru temperatură au fost necesare două tipuri de asemenea ecuații : ecuații de tip liniar, valabile numai pentru un anumit domeniu de temperatură, și ecuații de tip curbiliniu, cu valabilitate generală. Prima ecuație, de forma $y = ax + b$, reprezintă un caz particular al celei

Tabelul nr. 1

Gradul de corelație a intensității de transpirație (y = mg/g.oră) cu temperatura orară a aerului (°C) la unele specii lemnoase din Podișul Babadag

Nr. crt.	Specia	Corelația de tip liniar: etajul (subetajul) de vegetație	coeficientul de corelație r	eroarea medie pătratică ±	ecuația de regresie	Corelația de tip curbiliniu: domeniul de aplicabilitate a ecuației	coeficientul de corelație r	eroarea medie pătratică ±	ecuația de regresie
				a. Perioada de umiditate suficientă în sol (U activă 50%) (mai — iunie)					
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,31 −0,66	1,47	$y = 16,5x - 145$	între 15 și 31°C	0,58	1,60	$y = \frac{x^2}{9,4316-0,706x+0,01681x^2}$
2	gorun	,,	0,42	1,86	$y = 26,5x-350$	între 15 și 32°C	0,70	2,15	$y = \frac{x^2}{41,803-3,1595x+0,0612x^2}$
3	stejar pufos	pădurile submedit.	0,63	1,43	$y = 28,3x-507$	≥20°C	—	—	—
		silvostepa	0,75	0,78	$y = 19,4x-380$	≥23°C	0,71	1,18	$y = \frac{x^2}{18,282-1,153x+0,0196x^2}$
4	stejar brumăriu	pădurile submedit.	0,72	1,60	$y = 29,0x-357,5$	între 16 și 33°C	0,80	1,82	$y = \frac{x^2}{3,0967-0,0944x+0,00153x^2}$
		silvostepa	0,60	1,47	$y = 14,5x-78$	≥8°C	0,6 −0,7	1,25	$y = \frac{x^2}{3,3964-0,2714x+0,00712x^2}$
5	tei argintiu	subetajul gorunului	0,51	1,63	$y = 12,4x-79$	≥9°C	0,80	1,95	$y = \frac{x^2}{12,5440-0,9472x+0,0210x^2}$
6	tei cu frunza mare	,,	0,58	1,72	$y = 20,5x-215$	≥13°C	—	—	—
7	tei pucios	,,	0,66	2,25	$y = 23,2x-272$	≥14°C	—	—	—
8	frasin comun	,,	0,52	1,12	$y = 33,3x-375$	între 15 și 26°C	0,72	1,15	$y = \frac{x^2}{12,6855-1,0565x+0,0241x^2}$
9	carpen	,,	0,84	1,86	$y = 28,5x-332$	între 15 și 31°C	0,60	1,75	$y = \frac{x^2}{4,8284-0,3136x+0,0071x^2}$
10	mojdrean	pădurile submedit.	0,45	1,24	$y = 20,0x-195$	≥13°C	—	—	—
11	scumpie	silvostepa	0,61	0,97	$y = 27,0x-251$	între 10 și 30°C	0,72	1,02	$y = \frac{x^2}{4,9955-0,3690x+0,00888x^2}$
				b. Perioada cu rezerva de apă a solului deficitară (U activă 25%) (august—septembrie)					
12	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,32 −0,71	1,55	$y = 4,9x+37$	≥0°C	0,63	1,78	$y = \frac{x^2}{109,73-7,9821x+0,1481x^2}$
13	gorun	,,	0,46	1,65	$y = 15,7x-57$	≥ 9°C	0,66	2,11	$y = \frac{x^2}{33,367-2,413x+0,0465x^2}$
14	stejar pufos	pădurile submedit.	0,84	1,32	$y = 17,3x-240$	≥17°C	—	—	—
		silvostepa	0,67	0,51	$y = 12,6x-204$	≥19°C	0,68	1,29	$y = \frac{x^2}{45,073-2,894x+0,0509x^2}$
15	stejar brumăriu	pădurile submedit.	0,51	1,38	$y = 8,4x+24$	≥5°C	0,75	1,06	$y = \frac{x^2}{4,0858-0,1693x+0,0038x^2}$
		silvostepa	0,56	1,29	$y = 6,8x+61$	≥0°C	0,80	1,77	$y = \frac{x^2}{19,0653-1,3291x+0,02137x^2}$
16	tei argintiu	subetajul gorunului	0,46	0,70	$y = 5,2x+27$	≥3°C	0,76	2,02	$y = \frac{x^2}{20,8187-1,6106x+0,0351x^2}$
17	tei cu frunza mare	,,	0,34	0,86	$y = 4,8x+60$	≥ 0°C	—	—	—
18	tei pufos	,,	0,31	1,24	$y = 6,2x+58$	≥ °C	—	—	—
19	frasin comun	,,	0,45	1,20	$y = 13,3x-50$	≥7°C	0,75	1,18	$y = \frac{x^2}{4,4634-0,36076+0,0109x^2}$
20	carpen	,,	0,56	1,55	$y = 8,8x+19$	≥5°C	0,70	0,95	$y = \frac{x^2}{9,0524-0,6614x+0,0164x^2}$
21	mojdrean	pădurile submedit.	0,60	1,42	$7 = 8,7x+24$	≥ 0°C	—	—	—
22	scumpie	silvostepa	0,65	0,94	$y = 17,5x-180$	≥15°C	0,65	1,17	$y = \frac{x^2}{13,5094-1,1077x+0,027x^2}$

de-a doua ecuații, de forma $y = \frac{x^2}{a + bx + cx^2}$, fiind de fapt tangenta sau secanta la această curbă, asimetrică, cu formă generală de clopot (fig. 4). În literatura de specialitate s-au folosit numai regresiile liniare, deoarece domeniile de temperatură considerate de diferiți autori (4), (5), (10) au fost cele în care dreptele de regresie și curbele corespunzătoare se confundă.

După cum s-a remarcat într-o altă lucrare a noastră (1), maximul intensității de transpirație în funcție de temperatură are loc la Babadag,

Tabelul nr. 2

Gradul de corelație a intensității de transpirație (y = mg/g.oră) cu umiditatea solului (U_a%) și radiația solară totală (cal/cm².min)

Nr. crt.	Specia	Etajul (subetajul) de vegetație	Coeficientul de corelație, r	Abaterea medie pătratică ±	Ecuația de regresie	Observații
		a. Corelația cu umiditatea diurnă a solului (exprimată în % U activă)				
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,84	1,91	y = 10,9x + 76	
2	gorun	„ „	0,86	1,46	y = 10,4x + 117	
3	stejar pufos	pădurile submedit.	0,84	1,06	y = 15,4x + 55	
		silvostepa	0,82	1,11	y = 8,5x + 89	
4	stejar brumăriu	subetajul gorunului	0,92	1,91	y = 14,8x + 54	
		pădurile submedit.	0,94	1,57	y = 13,7x + 79	
		silvostepa	0,86	1,96	y = 11,1x + 86	
5	tei argintiu	subetajul gorunului	0,91	1,16	y = 11,0x + 55	
		pădurile submedit.	0,89	1,91	y = 87x + 17	
6	tei cu frunza mare	subetajul gorunului	0,86	1,46	y = 10,3x + 80	
7	tei pucios	„ „	0,83	1,11	y = 11,1x + 90	
8	frasin comun	„ „	0,88	1,57	y = 9,7x + 85	
9	frasin pufos	pădurile submedit.	0,89	1,42	y = 12,1x + 87	
10	carpen	subetajul gorunului	0,92	1,06	y = 9,4x + 112	
11	mojdrean	pădurile submedit.	0,87	1,46	y = 19,4x + 20	
12	corn	subetajul gorunului	0,86	1,91	y = 23,7x − 63	
13	păducel	pădurile submedit.	0,90	1,11	y = 14,4x + 122	
14	arțar tătărăsc	„ „	0,85	1,06	y = 10,8x + 130	
15	scumpie	silvostepa	0,92	1,11	y = 12,5x + 87	
		b. Corelația cu radiația solară totală orară (exprimată în cal/cm²·min)				
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	0,67	1,60	y = 115,5x + 121	valori valabile pentru perioada cu bună aprovizionare cu apă
2	stejar brumăriu	pădurile submedit.	0,84	1,86	y = 113,1x + 173	
3	stejar pufos	„ „	0,98	1,87	y = 395,1x + 69	
4	tei argintiu	subetajul gorunului	0,86	1,33	y = 123,8x + 114	
5	frasin comun	„ „	0,75	1,44	y = 215,5x + 45	
6	carpen	„ „	0,90	1,52	y = 145,0x + 69	
7	corn	„ „	0,81	1,91	y = 275,0x + 30	

la valori cuprinse între 28 și 32°C. După depășirea acestui interval, chiar în condiții de bună aprovizionare cu apă, intensitatea de transpirație în-

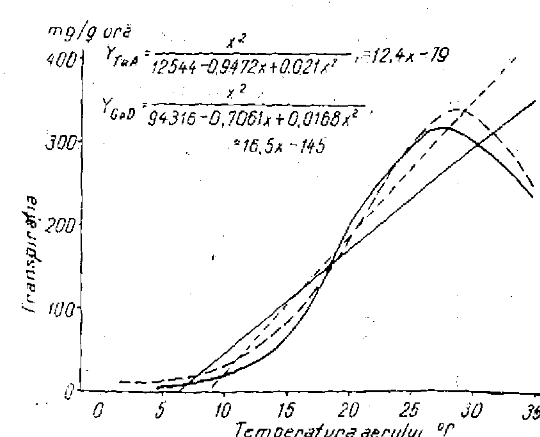


Fig. 3. — Dependența transpirației de temperatura aerului la gorunul de Balcani, în perioada secetoasă, cu evidențierea „histerezisului".

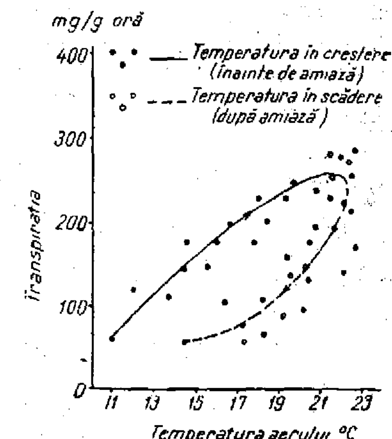


Fig. 4. — Reprezentarea grafică a ecuațiilor de regresie privind corelația transpirație-temperatură a aerului pentru speciile: —— tei argintiu și — — — gorun de Balcani, în perioada cu umiditate suficientă în sol.

cepe să scadă. La speciile mezoterme (goruni, carpen, tei), această reducere are loc la temperaturi mai scăzute (28—30°C), iar la speciile xeroterme (stejar pufos, mojdrean) la temperaturi mai ridicate (30—32°C).

2. RITMUL SEZONAL AL TRANSPIRAȚIEI. CORELAȚIA CU UMIDITATEA SOLULUI

La toate speciile cercetate, intensitatea de transpirație prezintă o scădere în timp, începînd cu luna mai și pînă în septembrie, cînd se observă o oarecare creștere (fig. 5). Un mers asemănător prezintă și variația sezonală a umidității solului pentru toate grupele de stațiuni cercetate (fig. 6). De aici rezultă strînsa dependență a transpirației de umiditatea solului, exprimată prin raporturi de corelație cuprinse între 0,83 și 0,94 (tabelul nr. 2). Umiditatea solului reprezintă în condițiile Podișului Babadag factorul ecologic cu rol predominant asupra procesului de transpirație, aceasta rezultînd nu numai din cercetarea ritmului sezonal, ci și din cea a ritmului diurn expusă anterior. În cazul acestuia din urmă, corelația cu temperatura și radiația solară a fost posibilă numai pentru anumite nivele caracteristice de umiditate a solului.

Ținînd seama de mărimea intensității de transpirație, precum și de ritmul de scădere în timp a acesteia, propriu fiecărei specii cercetate, s-au stabilit următoarele grupe de specii (pe categorii ecofiziologice):

— După mărime (8), (11), (12):

a. *Specii oligohidrice* (intensitatea medie diurnă de transpirație > 450 mg/g/oră): gorunul de Balcani, teiul argintiu, teiul cu frunza mare,

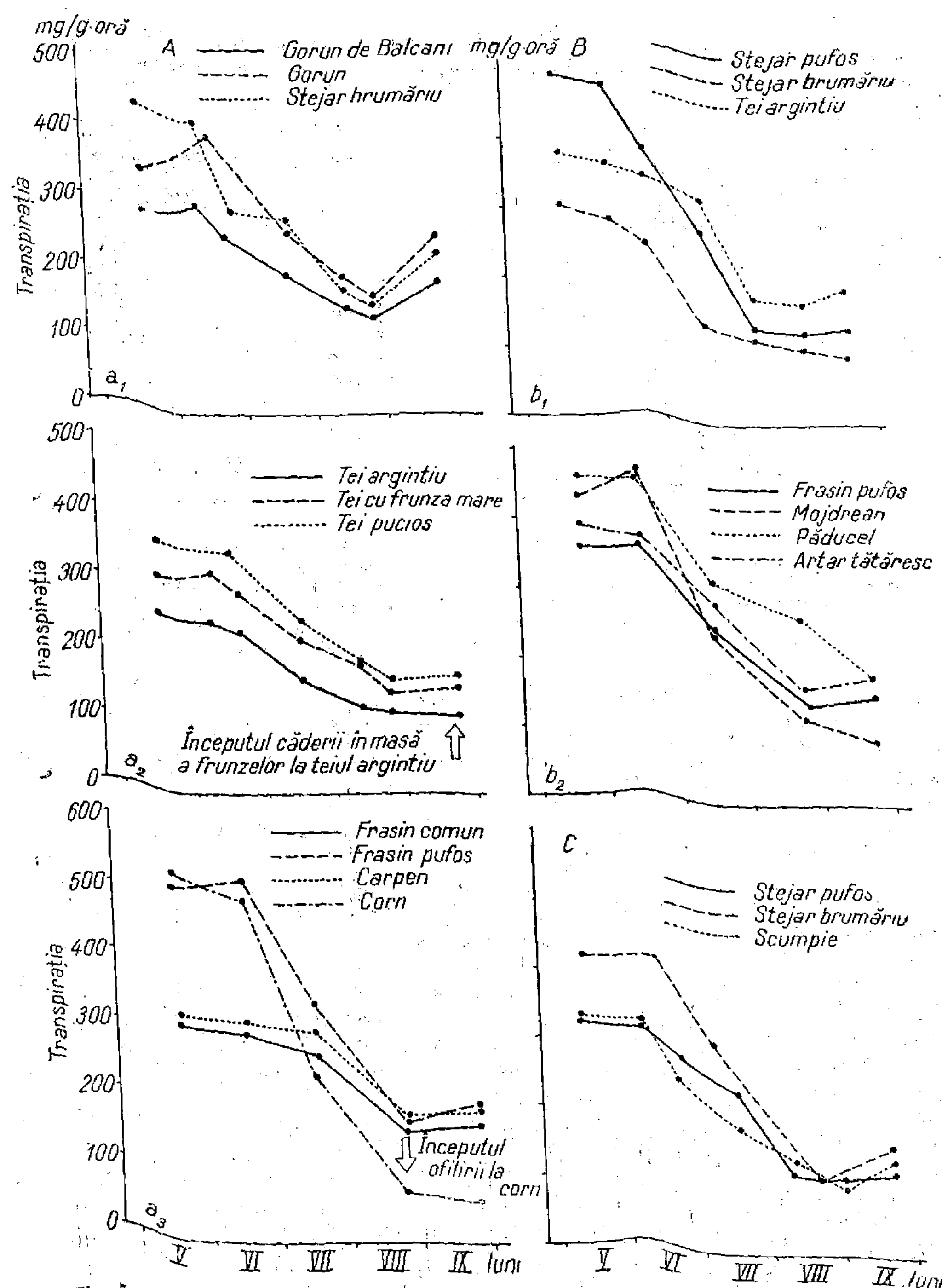


Fig. 5. — Variația sezonală a intensității de transpirație la principalele specii forestiere din Podișul Babadag: A (a_1, a_2, a_3) în pădurile din subetajul gorunului; B (b_1, b_2) în pădurile submediteraneene; C în silvostepă.

teiul pucios, stejarul brumăriu, stejarul pufos, frasinul comun, carpenul, arțarul tătăresc, scumpia.

b. *Specii polihidrice* (intensitatea medie diurnă de transpirație < 450 mg/g/oră) : gorunul, frasinul pufos, mojdreanul, păducelul, cornul.

— După variațiile în timp (12) :

c. *Specii izohidrice* (raportul dintre media diurnă maximă și cea minimă fixat de noi la < 2,5, pentru perioade de timp diferite în aceeași stațiune, sau la < 1,5, pentru aceeași perioadă de timp în stațiuni diferite) :

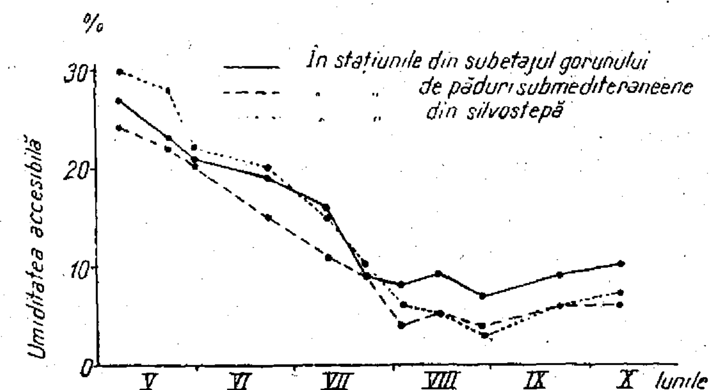


Fig. 6. — Variația sezonală a umidității solului în pădurile din Podișul Babadag (valori medii, anii 1960—1965).

gorunul, gorunul de Balcani, teiul cu frunza mare, teiul pucios, stejarul pufos, frasinul comun, carpenul, arțarul tătăresc, păducelul.

d. *Specii poikilohidrice* (valori ale raportului, respectiv > 2,5 și > 1,5) : stejarul brumăriu, teiul argintiu, frasinul pufos, mojdreanul, cornul, scumpia.

Se observă că majoritatea speciilor prezentate în schemă ca oligohidrice sînt și izohidrice, iar cele polihidrice sînt și poikilohidrice, cu excepția stejarului brumăriu, teiului argintiu și scumpiei, care sînt oligohidrice — poikilohidrice, și a gorunului și păducelului, care sînt polihidrice — izohidrice. Potrivit concepțiilor generale (8), (9), (12), speciile mai bine adaptate la condițiile de uscăciune în procesul de transpirație sînt cele oligohidrice — poikilohidrice, fiind urmate de cele oligohidrice — izohidrice. Mai puțin adaptate la aceste condiții sînt speciile polihidrice — poikilohidrice, iar cel mai puțin adaptate sînt cele polihidrice — izohidrice.

Între gradele de adaptare exprimate prin categoriile ecofiziologice de mai sus și exigențele pentru umiditate a speciilor cercetate nu se poate stabili o corespondență absolută. Astfel, unele specii cu mari posibilități de adaptare, ca stejarul brumăriu, sînt întîlnite într-un domeniu ecologic larg (din silvostepă pînă în subetajul gorunului), în timp ce alte specii, relativ la fel de bine adaptate, ca scumpia, se limitează la un domeniu mult mai restrîns (silvostepa și mai puțin pădurile submediteraneene). La fel, specii relativ puțin adaptate, cum sînt păducelul și cornul, pot fi întîlnite din subetajul gorunului pînă la marginea silvostepei. Pentru a explica

preferinţa acestor specii faţă de anumite staţiuni, ca şi succesiunea de areale în regiunea cercetată, trebuie să ţinem seama de un complex de factori, printre care : mărimea rezervei de apă, ritmul consumului acesteia prin transpiraţie, relaţiile dintre specii, respectiv „presiunea de concurenţă”, care în zonele de tranziţie ecologică, cum este Podişul Babadag, joacă un mare rol.

3. INTENSITATEA TRANSPIRAŢIEI ŞI CONSUMUL DE APĂ PE SPECII

Pentru simplificare se prezintă mediile intensităţii de transpiraţie pe întreaga perioadă de vegetaţie, pe baza datelor din toţi anii (tabelul nr. 3). Din compararea datelor rezultă :

a. *Privitor la speciile din aceeaşi staţiune.* Speciile cu intensitate de transpiraţie mare (> 250 mg/g/oră, medie sezonală) sînt : gorunul de Balcani, stejarul brumăriu, teiul pucios şi frasinul pufos în subetajul gorunului ; stejarul brumăriu şi păducelul în subzona pădurilor submediteraneene ; scumpia în silvostepă. Speciile cu intensitate de transpiraţie mică (< 200 mg/g/oră) sînt : teiul argintiu în zona forestieră (subetajul gorunului şi pădurile submediteraneene) ; stejarul brumăriu în silvostepă. Celelalte specii ocupă poziţii intermediare. Comparaţia pe perioade caracteristice de aprovizionare cu apă din sol arată acelaşi lucru, cu deosebirea că la începutul verii diferenţele sînt mai marcante.

b. *Privitor la speciile din mai multe staţiuni.* La toate speciile se constată diminuarea intensităţii de transpiraţie de la staţiunile mai umede (subetajul gorunului) la staţiunile mai uscate (păduri submediteraneene, apoi silvostepa). Scăderea este mai accentuată în cazul frasinului pufos şi al stejarului brumăriu şi mai puţin accentuată în cazul stejarului pufos şi al teiului argintiu. Ea este consecinţa micşorării rezervei de apă din sol, pe măsura accentuării uscăciunii climatului.

★

Un alt aspect al problemei este acela al cantităţii totale de apă necesară pentru transpiraţia unui arbore de dimensiune medie, pentru întreaga fitocenoză. Ţinînd seama de mărimea coroanei (a masei foliare verzi) şi de media sezonală a transpiraţiei, rezultă că speciile cu cel mai mare consum (> 10 000 l anual de arbore) sînt : gorunul, gorunul de Balcani şi teiul cu frunza mare (tabelul nr. 4). Un consum mediu (între 7 000 şi 10 000 l) prezintă : stejarul brumăriu, teiul argintiu şi teiul pucios (numai în subetajul gorunului). Celelalte specii folosesc pentru transpiraţie cantităţi mult mai reduse de apă. Pe ultimul loc, din acest punct de vedere, se situează arbuştii, din cauza coroanei lor reduse. Dintre aceştia se remarcă însă mojdreanul şi scumpia printr-un consum sensibil mai sporit (~ 1 000 l).

Luînd în considerare toate componentele lemnoase ale fitocenozelor, se constată că şleaurile şi gorunetele consumă anual cantitatea apreciabilă de > 3 250 000 l/ha, în timp ce stejăretele de stejar pufos consumă aproximativ cu 1 000 000 l/ha mai puţin. O situaţie intermediară prezintă stejăretele de stejar brumăriu, al căror consum este însă mai apropiat de cel al gorunetelor şi şleaurilor.

Tabelul nr. 3

Intensitatea medie diurnă de transpiraţie a principalelor specii forestiere din Podişul Babadag

Nr. crt.	Specia	Perioada cu rezerva de apă utilă aproape întreagă (70–90 %) (lunile mai – iunie)			Perioada cu rezerva de apă utilă redusă la aprox. jumătate (luna iulie)			Perioada cu rezerva de apă utilă consum. aproape în întregime (lunile aug.–sept.)			Valori medii pentru întreaga perioadă de vegetaţie		
		subetaj. gorun.	pădurile submedit.	silvostepa	subetaj. gorun.	pădurile submedit.	silvostepa	subetaj. gorun.	pădurile submedit.	silvostepa	subetaj. gorun.	pădurile submedit.	silvostepa
1	gorun de Balcani	302 (241–359)*	—	—	209 (141–286)	—	—	146 (123–173	—	—	225	—	—
2	gorun	405	—	—	266	—	—	186	—	—	284	—	—
3	stejar pufos	—	416 (250–614)	290 (267–362)	—	276 (181–371)	236 (187–364)	—	130 (121–178)	115 (98–185)	—	239	212
4	stejar brumăriu	308 (280–465)	352 (245–450)	275 (222–403)	277 (192–414)	319 (256–400)	177 (154–217)	172 (135–224)	175 (167–187)	117 (100–140)	278	281	192
5	tei argintiu	250 (185–365)	268 (170–385)	—	165 (105–173)	138 (110–168)	—	125 (77–132)	114 (90–118)	—	192	170	—
6	tei cu frunza mare	325	—	—	226	—	—	171	—	—	241	—	—
7	tei pucios	350	—	—	267	—	—	165	—	—	262	—	—
8	frasin comun	305	—	—	270	—	—	157	—	—	248	—	—
9	frasin pufos	520	355	—	360	250	—	176	140	—	341	246	—
10	carpen	318	—	—	205	—	—	177	—	—	241	—	—
11	mojdrean	—	465	—	—	234	—	—	118	—	—	224	—
12	corn	495	—	—	240	—	—	70	—	—	235	—	—
13	păducel	—	450	—	—	320	—	—	267	—	—	306	—
14	arţar tătărăsc	—	363	—	—	163	—	—	165	—	—	246	—
15	scumpie	—	—	410 (340–450)	—	—	300 (243–357)	—	—	109 (61–172)	—	—	262

* Limitele de variaţie a mediei diurne, în anii cînd s-au efectuat cercetările.

Tabelul nr. 4

Cantitatea totală de apă folosită pentru transpirație de speciile din Podișul Babadag

Nr. crt.	Specia	Zona (etajul de vegetație)	Greutatea medie a masei foliare verzi kg/1 arbore	Intensitatea medie sezonală de transpirație l/kg frunze/zi	Cantitatea totală de apă transpirată de 1 arbore l	Consumul total de apă prin transpirație la principalele fitocenoze (arbori și arbuști) l/ha
1	gorun de Balcani	subetajul gorunului	25,5	2,57	11 460	— șleau dobrogean de deal : 3 266 500
2	gorun	subetajul gorunului	25,0	3,27	14 970	
3	stejar pufos	păd. submedit.	12,6	2,75	6 230	— șleau dobrogean de deal facies cu tei : 3 490 000
		silvostepa	3,1	2,44	1 360	— gorunet cu mojdrean : 3 250 000
		subetaj. gorun.	14,5	3,20	7 650	
4	stejar brumăriu	păd. submedit.	6,6	3,23	3 400	
		silvostepa	4,5	2,11	1 610	— stejăret de stejar brumăriu cu arțar tătărăsc : 3 170 000
5	tei argintiu	subetaj. gorun.	22,0	2,11	8 310	
		păd. submedit.	7,5	1,96	2 500	
6	tei cu frunza mare	subretaj. gorun.	22,0	2,77	10 650	— stejăret de stejar brumăriu cu mojdrean : 2 987 500
7	tei pucios	subretajul gorunului	14,0	3,01	7 370	
8	frasin comun	subretaj. gorun.	10,5	2,85	5 230	— stejăret de stejar pufos cu scumpie : 2 057 500
9	frasin pufos	subretaj. gorun.	8,5	3,92	5 830	
		păd. submedit.	6,0	2,83	3 060	
10	carpen	subetaj. gorun.	12,0	2,77	5 810	— stejăret de stejar pufos cu mojdrean : 2 554 000
11	mojdrean	păd. submedit.	3,5	2,57	1 620	
12	corn	subtaj. gorun.	1,5	2,70	700	
13	păducel	păd. submedit.	1,3	3,52	830	
14	arțar tătărăsc	pădurile submediteraneene	1,5	2,83	760	
15	scumpie	silvostepa	2,0*	3,01	1 050	

* *Valoare calculată pentru o tufă (= 107 buc./ha).*

Din comparația intensității de transpirație a speciilor din Podișul Babadag și a unora dintre acestea din alte părți ale arealului lor natural, pentru care dispunem de date (tei argintiu și carpen (2)), (frasin pufos, V. T u t u n a r u , 1966)[1], (frasin comun (7)), (gorun, tei pucios, frasin comun și carpen (5)), rezultă că speciile din regiunea cercetată transpiră în general cu 10–25 (50)% mai puțin. Aceasta arată că Podișul Babadag prezintă, pentru majoritatea speciilor lemnoase, condiții de vegetație de margine de areal sau, în orice caz, de zonă îndepărtată de optim. Faptul se reflectă nu numai în restricțiile pentru consumul de apă prin transpirație, devenită factorul ecologic limitativ, ci și în micșorarea apreciabilă a creșterilor.

Așa se explică de ce în Podișul Babadag nu se întîlnesc arborete de clasa I de producție, maximul de productivitate fiind cea corespunzătoare subclasei a II-a/a III-a.

CONCLUZII

Din cele expuse mai sus se pot desprinde următoarele concluzii :

1. Dintre factorii luați în cercetare în legătură cu transpirația, influența cea mai mare au avut-o : umiditatea solului (asupra ritmului sezonal, r = 0,83–0,94) și, apoi, radiația solară (asupra ritmului diurn, r = 0,67–0,98). Temperatura, care de asemenea deține un rol important în această privință (r = 0,31–0,84), poate fi folosită pentru corelația cu ritmurile diurne ale transpirației, în funcție de anumite nivele specifice ale umidității solului (perioada cu > 50 % umiditate activă, cu 25–50 % U_a și cu < 25 % U_a).

2. Intensitatea de transpirație la speciile cercetate scade o dată cu accentuarea uscăciunii solului, precum și pe măsură ce ne deplasăm spre zone de vegetație mai xeroterme. În general, se observă că speciile de șleau transpiră mai mult decît cele din pădurile submediteraneene, iar acestea mai mult decît cele din silvostepă.

3. Din punctul de vedere al mărirії și al ritmului transpirației, speciile din Podișul Babadag se pot clasifica în următoarele patru categorii : *a*) oligohidrice — poikilohidrice (stejarul brumăriu, teiul argintiu și scumpia) ; *b*) oligohidrice — izohidrice (gorunul de Balcani, stejarul pufos, teiul cu frunza mare, teiul pucios, frasinul comun, carpenul și arțarul tătărăsc) ; *c*) polihidrice — poikilohidrice (frasinul pufos, mojdreanul și cornul) ; *d*) polihidrice — izohidrice (gorunul și păducelul). Din punctul de vedere al transpirației, gradul de adaptare la uscăciune a speciilor considerate scade de la categoria *a*) la categoria *d*). Între poziția acestora pe scara adaptabilității la xerofitism și succesiunea de areale în regiunea cercetată nu există o corespondență strictă din cauza acțiunii modificatoare a condițiilor de concurență între specii.

BIBLIOGRAFIE

1. Bîndiu C. și Doniță N., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1964, **16**, *3*, 221–227.
2. Georgescu C. C., Petrescu M. și Purcelean St., St. și cerc. I.N.C.E.F., 1954, **15**, 445–458.
3. Huber B., Deutsche Bot. Gesell., 1927, **45**, 611–613.

[1] Manuscris Institutul de biologie „Traian Săvulescu".

4. Иванов Л. А., Силина А. А., Жмир Д. Г. и Целникер Ю., Ботанический журнал, 1951, **36**, *1*, 5—20.
5. Иванов Л. А., Силина А. А., Целникер Ю., Ботанический журнал, 1952, **37**, *2*, 113—127.
6. Maximov N., *Plant Physiology*, Mc Graw-Hill Book Company, New York și Londra, 1938.
7. Morariu I., Parascan D., Furnică V., Lungescu E. și Lambrino V., Lucr. științ. Inst. Polit. Brașov, 1963, **6**, 89—114.
8. Oppenheimer H. R., *Adaptation to drought; Xerophytism. Plant water Relationships in Arid and Semiarid Conditions*, in Reviews of Research U.N.E.S.C.O., Paris, 1961, 105—138.
9. Popescu-Zeletin I., Bîndiu C., Doniță N. et Mocanu V., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, **10**, *6*, 443—453.
10. Сабинин Д. А., *Физиологические основы питания растений*, Москва, 1955.
11. Stocker O., *Handbuch der Pflanzenphysiologie, Pflanze und Wasser*, Springer Verlag, Berlin—Göttingen — Heidelberg, 1956, **3**.
12. Zohary M., *On Hydroecological Relations of the Near East Desert Vegetation*, Proceedings of the Madrid Symposium, *Plant Water Relationships in Arid and Semi-arid Conditions*, U.N.E.S.C.O., Paris, 1962, 199—212.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primită în redacție la 8 noiembrie 1966.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CĂILOR ȘI A FORMELOR DE CIRCULAȚIE A COMPUȘILOR PROTEICI SOLUBILI ÎN TIMPUL PERIOADEI DE VEGETAȚIE A CAISULUI

DE

H. CHIRILEI

581(05

Autorul, efectuînd în anul 1966 analize cromatografice cu privire la compoziția sevei xilemice și a sevei floemice de cais, soiul Timpurie de Arad, constată că la începutul vegetației prin xilem circulă un număr mai mare de aminoacizi decît prin floem. În seva xilemică, formele predominante de circulație au fost în unele cazuri histidina, în altele asparagina, glutamina și alanina. În seva floemică au fost arginina și, uneori, acidul aspartic și glicocolul.

În genere s-a constatat în seva xilemică și floemică de deasupra punctului de altoire și în ramuri un număr mai mare de aminoacizi decît sub punctul de altoire. Pe măsura înaintării caisului în vegetație, numărul și cantitatea de aminoacizi scad, exceptînd arginina, care s-a menținut la valori ridicate în seva floemică și în luna septembrie.

În prezent este unanim acceptată părerea că floemul este principalul țesut prin care circulă în sens descendent substanțele organice. Totuși, o serie de lucrări arată că și xilemul, principalul țesut de circulație a substanțelor minerale, poate să transporte substanțe organice.

Concepția că xilemul poate să conducă compuși organici în sens ascendent se bazează pe cercetările lui J. H. Priestley și A. Wormall (9) asupra compoziției sevei xilemice ce se scurge primăvara la vătămarea viței de vie, ale lui K. Ladefoged (5) și ale lui J. K. Pollard și T. Sproton (8), care au studiat seva xilemică la mesteacăn și, respectiv, la arțar zaharat.

Cercetările efectuate au stabilit că dintre substanțele organice seva xilemică conține îndeosebi glucide solubile (mono-și dizaharide). Dar, pe lîngă aceste substanțe au fost puși în evidență și compuși organici ai azotului. Astfel, F. G. Anderssen (1), analizînd seva xilemică de la păr și de la cais, găsește că aceasta conține, pe lîngă glucide și acizi organici, și compuși proteici solubili, aminoacizi.

Cercetări interesante cu privire la schimbările sezoniere în compoziția sevei xilemice s-au făcut de către E. G. Bollard (2), (3), (4). Acest autor arată că cea mai mare parte a azotului din seva xilemică se întîlnește sub forma de amide și aminoacizi, fapt confirmat și în lucrările lui G. Reuter și H. Wolffgang (10). E. G. Bollard (4) este de părere chiar că substanțele întîlnite în seva xilemei și care se deplasează către mugurii ce-și reiau activitatea primăvara și către frunzele tinere, constituie principalul procedeu de circulație a compușilor cu azot.

Aceste date nu infirmă rolul pe care îl are și floemul în transportul compușilor cu azot, alături de glucide și de alți compuși organici, în sens descendent. M. H. Zimmerman (11), (12) a descoperit în seva floemică a arțarului, alături de cantități mari de glucide, și cantități neînsemnate de aminoacizi și de amide. Autorul arată că, spre sfîrșitul toamnei, cantitatea aminoacizilor a sporit întrucîtva, probabil din cauza azotului care a migrat din frunzele în curs de îngălbenire. La constatări contrare ajunge T. E. Mittler (6). El descoperă, folosind metoda afidelor, că seva floemică a frunzelor tinere și bătrîne conține cantități mai mari de aminoacizi decît frunzele după încetarea creșterii lor.

Ținînd seama de faptul că în problema circulației compușilor organici cu azot sînt încă puține date, îndeosebi cu privire la participarea celor două țesuturi conducătoare la circulația acestora, precum și la formele și durata lor de circulație, am considerat util din punct de vedere teoretic și practic să luăm în studiu această problemă la cais, unul dintre pomii fructiferi care prezintă o mare importanță în economia țării noastre.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Materialul folosit a fost soiul de cais Timpurie de Arad, în vîrstă de 8 ani, altoit pe corcoduș, de la care în anul 1966 am luat periodic probe de xilem și de floem de la ramuri și tulpină, începînd cu luna aprilie și terminînd cu luna septembrie. Din probele proaspete aduse în laborator s-a extras prin presare seva, din care apoi s-au separat pe hîrtia cromatografică Whatman nr. 1 compușii proteici solubili. În acest scop au fost folosite și indicațiile lui H. Wolffgang și K. Mothes (13). Pentru analiza cromatografică a sevei xilemice am utilizat metoda J. Smith modificată, iar pentru analiza sevei floemice metoda Mathias. Irigarea s-a făcut cu n-butanol-acid acetic-apă (4 :1 :5), iar revelarea cu ninhidrină în etanol de 96°.

REZULTATELE OBȚINUTE

Metodele folosite ne-au permis să identificăm în sevele xilemică și floemică ale caisului, în timpul perioadei de vegetație, prezența unui număr însemnat de aminoacizi și să apreciem totodată, după intensitatea culorii spoturilor, cantitatea și numărul lor.

Prezentăm în tabelul nr. 1 rezultatul a 3 analize cromatografice efectuate în seva lemnului tînăr (din același an).

Din tabel rezultă că la 20. IV (prima analiză cromatografică) seva xilemică din pețiolul frunzelor conținea 11 aminoacizi : cistină, lizină, histidină, asparagină, glutamină, serină, glicocol, acid glutamic, prolină, triptofan și valină. Dintre aceștia se remarcă, în cantitate foarte mare,

Tabelul nr.1

Variața numerică și cantitativă a aminoacizilor liberi în seva xilemică de cais – soiul Timpurie de Arad – în timpul perioadei de vegetație

Data analizei	Organele analizate	Aminoacizii															
		cistină	lizină	histidină	asparagină	glutamină	ac. aspartic	serină	glicocol	ac. glutamic	alanină	prolină	triptofan	valină	treonină	tirozină	metionină
20.IV. 1966	pețiolul frunzei	1	u	5	3	3	—	3	2	2	—	2	1	1	—	—	
	ramură schelet	—	1	—	—	3	2	1	2	1	3	2	2	1	—	—	
	tulpină : – deasupra pct. de altoire	—	1	—	1	4	3	2	2	2	3	2	3	—	—	—	
	– sub pct. de altoire	—	1	—	u	3	5	2	2	—	4	2	2	—	—	—	
2.VII. 1966	*tulpină* : – deasupra pct. de altoire	—	—	2	5	3	3	—	3	2	3	1	—	—	2	1	u
	– sub pct. de altoire	—	—	3	6	4	3	—	3	2	4	1	—	—	2	2	1

Notă. u = urme; 1 = foarte puțin; 2 = puțin; 3 = potrivit de mult; 4 = mult; 5 = foarte mult; 6 = excesiv de mult.

histidina. Amidele glutamina și asparagina, ca și serina s-au identificat în cantități potrivit de mari, mici, foarte mici sau de urme (lizina). În ramurile-schelet se constată numai 10 aminoacizi, fiind în minus față de pețiol cistina, histidina și asparagina și în plus acidul aspartic și alanina. De asemenea se mai observă o creștere a cantității de lizină și o scădere a cantităților de serină și de acid glutamic.

În tulpină, deasupra punctului de altoire, se constată tot 10 aminoacizi, dintre care glutamina în cantitate mare; apoi o creștere a cantității de acid aspartic, de serină, de acid glutamic și de triptofan, apariția asparaginei și dispariția valinei. Sub punctul de altoire se constată numai 9 aminoacizi, dispărînd acidul glutamic. Se remarcă o creștere considerabilă a cantității de acid aspartic și mai puțin de alanină, scăderea cantității de asparagină și glutamină, față de partea de deasupra punctului de altoire.

Din cea de-a doua analiză cromatografică (2. VII) rezultă deasupra punctului de altoire apariția unor aminoacizi, ca histidina, treonina, tirozina și metionina, apoi creșterea considerabilă a cantității de asparagină. Sub punctul de altoire se constată același număr de aminoacizi, dintre aceștia asparagina înregistrînd cea mai mare cantitate, alături de care în proporții mari mai apar glutamina și alanina.

Prezența aminoacizilor în seva xilemică (de la 20.IV și 2.VII) se poate constata și din figurile 1 și 2, în care sînt prezentate cromatogramele.

Rezultatele obținute în cele două determinări ale sevei xilemice sînt în concordanță cu ale cîtorva autori (1), (2), (3), (4).

În tabelul nr. 2 prezentăm rezultatul analizelor cromatografice efectuate la seva floemică a ramurilor şi tulpinilor în perioada de vegetaţie a caisului.

Tabelul nr. 2

Variaţia numerică şi cantitativă a aminoacizilor liberi în seva floemică de cais – soiul Timpurie de Arad – în timpul perioadei de vegetaţie

Data analizei	Organele analizate	Aminoacizii								
		arginină	asparagină	ac. aspartic	glicocol	oxiprolină	treonină	tirozină	valină	leucină
5.V. 1966	*tulpină*: – deasupra pct. de altoire	5	3	3	3	1	3	1	u	2
	– sub pct. de altoire	5	3	2	3	1	2	u	–	2
17.VI. 1966	*tulpină*: – deasupra pct. de altoire	4	3	2	3	1	2	u	–	3
	– sub pct. de altoire	5	2	3	3	1	2	u	–	3
12.VII. 1966	*tulpină*: – deasupra pct. de altoire	6	–	4	4	2	3	u	–	3
	– sub pct. de altoire	3	–	2	1	–	u	u	–	1
14. VIII. 1966	*tulpină*: – la 60 cm deasupra solului	4	u	–	–	u	u	–	–	1
	– ramuri-schelet	2	2	2	–	u	–	–	–	u
	– ramuri de 2 ani	2	2	2	–	u	u	–	–	u
11.IX. 1966	*tulpină*: – la 60 cm deasupra solului	5	–	2	1	u	2	–	?	2
	– ramuri-schelet	5	–	2	1	?	2	?	?	2
	– ramuri de 2 ani	5	2	2	u	–	1	–	–	–

Din tabel se constată că la 5.V deasupra punctului de altoire erau prezenţi 9 aminoacizi: arginina, asparagina, acidul aspartic, glicocolul, oxiprolina, treonina, tirozina, valina şi leucina. Dintre aceştia se remarcă, în cantitate foarte mare, arginina. Sub punctul de altoire se constată numai 8 aminoacizi, valina lipsind. Şi în acest caz se remarcă o cantitate foarte mare de arginină, precum şi scăderea uşoară a cantităţii de acid aspartic şi de treonină.

Un număr de 8 aminoacizi se constată şi în cea de-a doua determinare (17.VI). Se remarcă o cantitate mai mare de arginină sub punctul de altoire decît deasupra acestuia.

În cea de-a treia determinare (12.VII), deasupra punctului de altoire apar numai 7 aminoacizi, lipsind asparagina, iar sub punctul de altoire numai 6 aminoacizi, prin lipsa oxiprolinei. Arginina înregistrează cantităţi considerabil de mari, iar cantităţi mari prezintă acidul aspartic, glicocolul, treonina. Sub punctul de altoire, cantitatea de arginină scade la jumătate, la fel şi acidul aspartic. De asemenea se reduce considerabil cantitatea de glicocol, leucină şi treonină.

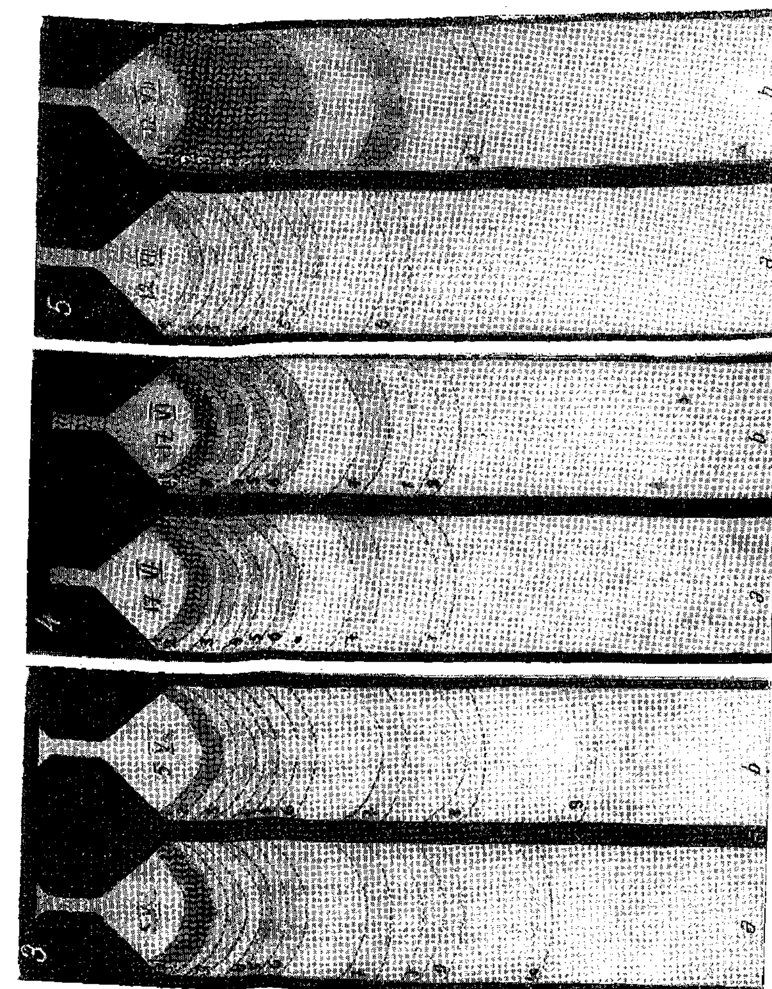


Fig. 3–7. Cromatograme privind compoziţia chimică a sevei floemice.
a, Tulpină deasupra punctului de altoire; *b*, tulpină sub punctul de altoire; *c*, ramură-schelet; *d*, ramură de 2 ani.
1, Arginină; *2*, asparagină; *3*, acid aspartic; *4*, glicocol; *5*, oxiprolină.

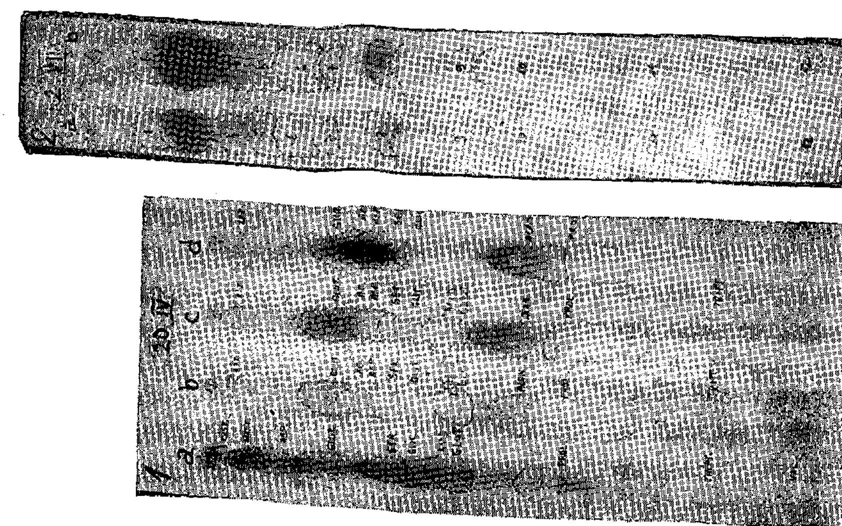


Fig. 1 şi 2. – Cromatograme privind compoziţia chimică a sevei xilemice.
1, *a*, Peţiol; *b* ramură-schelet; *c*, tulpină (deasupra punctului de altoire); *d*, tulpină (sub punctul de altoire).
2, *a*, Tulpină (deasupra punctului de altoire); *b*, tulpină (sub punctul de altoire). *1*, Bistidină; *2*, asparagină; *3*, glutamină; *4*, acid aspartic; *5*, glicocol; *6*, acid glutamic; *7*, treonină; *8*, alanină; *9*, prolină; *10*, tirozină; *11*, metionină; *12*, norvalină ?.

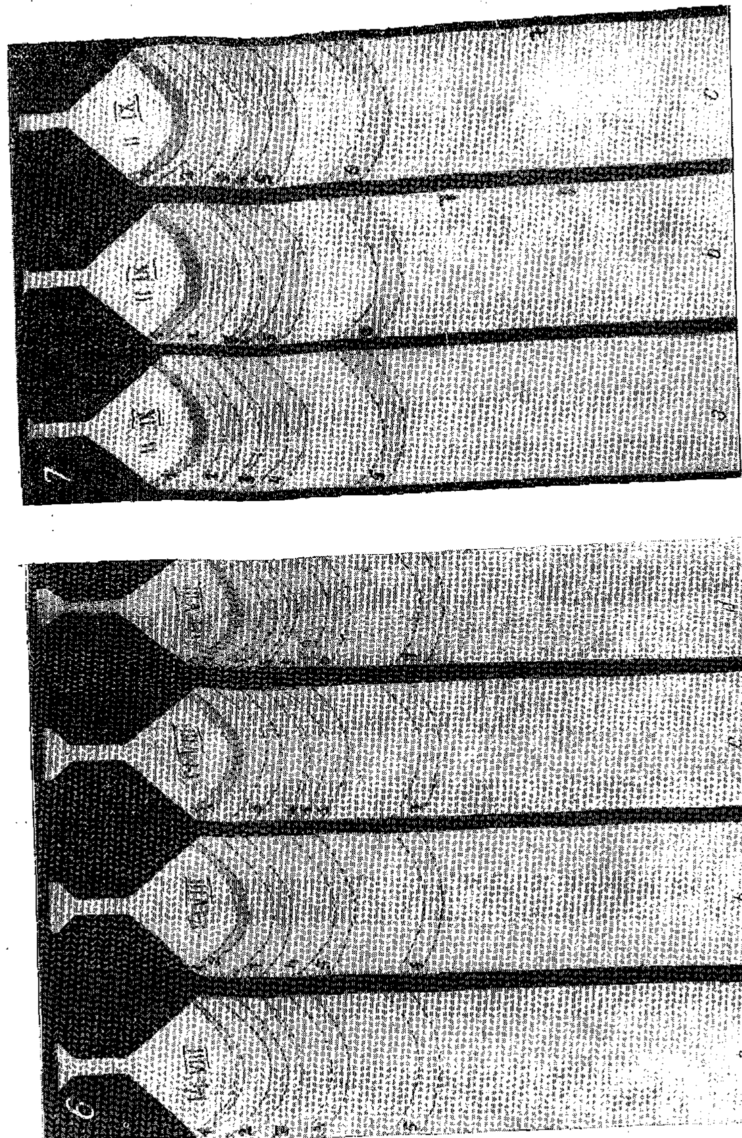


Fig. 3–7. Cromatograme privind compoziţia chimică a sevei floemice.
6, treonină; 7, tirozină; 8, valină; 9, leucină; 10, neidentificabil.

În analiza cromatografică din 14.VIII se constată prezenţa numai a 5 aminoacizi deasupra punctului de altoire, în tulpină la înălţimea de 60 cm deasupra suprafeţei solului, dintre care arginina în cantitate mare, asparagina, oxiprolina şi treonina sub formă de urme, iar leucina în cantitate foarte mică. În ramurile-schelet apar tot 5 aminoacizi, cu acidul aspartic în plus şi treonina în minus. Arginina scade la jumătate faţă de cantitatea prezentă în tulpină. În ramurile de 2 ani se constată 6 aminoacizi, fiind în plus treonina, identificată sub formă de urme.

În ultima analiză cromatografică (11.IX), în seva floemică a tulpinii la înălţimea de 60 cm deasupra solului au fost prezenţi 6 aminoacizi, dintre care arginina în cantitate foarte mare. Faţă de analiza anterioară, se observă apariţia glicocolului şi creşterea leucinei. În ramurile-schelet şi în cele de 2 ani se găsesc 5 aminoacizi, dintre care arginina în cantitate foarte mare.

Rezultatele obţinute în cele 5 analize se pot vedea şi din cromatogramele din figurile 3–7.

INTERPRETAREA REZULTATELOR

Datele prezentate scot în evidenţă faptul că în timpul vegetaţiei compuşii proteici solubili circulă atît prin xilem, cît şi prin floem, însă prin ultimul pe o durată de timp mai lungă. Analize efectuate în seva xilemică la începutul lunii septembrie nu au scos în evidenţă decît doar urme de cîţiva aminoacizi, ca asparagina, acidul aspartic şi alanina, fapt care trebuie pus pe seama unui transfer radial al soluţiilor din floem în xilen prin razele medulare.

Din aceste analize se remarcă prezenţa în cantitate mare în seva xilemică, dar nu permanentă, a histidinei (peţiol, deasupra şi sub punctul de altoire), precum şi a asparaginei şi glutaminei şi chiar a alaninei în timpul verii. Mai mult, chiar creşterea numărului de aminoacizii faţă de începutul vegetaţiei. Creşterea cantităţii unor aminoacizi în seva xilemică, cum ar fi asparagina, glutamina şi alanina, trebuie pusă pe seama rolului de detoxifiere de către aceştia a acţiunii toxice a amoniacului. Sînt indicaţii că alanina înlătură acţiunea toxică a amoniacului, rol pe care îl îndeplinesc amidele asparagina şi glutamina. Apariţia unor aminoacizi în timpul verii în seva xilemică a caisului, şi anume a treoninei, tirozinei şi metioninei, trebuie pusă în legătură cu evoluţia mugurilor florali şi vegetativi.

Cele spuse mai sus în legătură cu acţiunea unor aminoacizi identificaţi în seva xilemică sînt valabile şi pentru seva floemică. Dar în seva floemică se remarcă prezenţa în cantitate foarte mare a argininei, iar uneori a acidului aspartic şi glicocolului la mijlocul verii. Creşterea cantităţii de arginină este legată, după cum afirmă unii autori, ca K. M o t h e s (13), de perioada de secetă. În ceea ce priveşte glicocolul şi acidul aspartic, prezenţa lor în cantitate mare trebuie legată tot de acţiunea de detoxifiere. Sînt presupuneri că glicocolul are acţiune detoxifiantă asupra fenolilor şi acidului benzoic, substanţe care în ţesuturile caisului se întîlnesc în cantităţi apreciabile.

CONCLUZII

Din datele prezentate se desprind următoarele concluzii mai importante :

1. La începutul perioadei de vegetaţie, şi chiar mai tîrziu, prin xilem circulă un număr mai mare de aminoacizi decît prin floem. Formele predominante de circulaţie a compuşilor proteici în seva xilemică au fost în unele cazuri histidina (peţiolul frunzelor), în altele asparagina şi glutamina, precum şi alanina, iar în seva floemică arginina şi uneori acidul aspartic şi glicocolul.

2. În genere, în seva xilemică de deasupra punctului de altoire şi în ramuri au fost mai mulţi aminoacizi decît în seva xilemică de sub punctul de altoire. Aceeaşi constatare este valabilă şi pentru seva floemică.

3. Numărul cel mai mare de aminoacizi, atît în seva xilemică, cît şi în cea floemică, se înregistrează la începutul fazei de vegetaţie. După încetarea creşterii în lungime a lăstarilor (începutul lunii iulie), numărul şi chiar cantitatea de aminoacizi scad, cu excepţia argininei, care se menţine la valori mari în seva floemică şi în luna septembrie.

4. În seva floemică nu au fost identificate glutamina, prolina, histidina şi triptofanul, precursorul heteroauxinei, iar în seva xilemică au lipsit oxiprolina şi arginina.

BIBLIOGRAFIE

1. Anderssen F. G., Plant Physiol., 1929, 4, 459–476.
2. Bollard E. G., Plant Physiol. Proc., 1956, 31, 9–15.
3. — Journ. Biol. Sci., 1957, 10, 288–291.
4. — Journ. Biol. Sci., 1957, 10, 292–301.
5. Ladefoged K., Plant a. soil., 1948, 1, 127–134.
6. Mittler T. E., *Sieve-tube sap via aphid stylets*, chap. 19, in Thimann, K.V. *The physiology of forest trees*, The Ronald Press Company, New York, 1958.
7. Moose C. A., Plant Physiol., 1938, 13, 365–380.
8. Rollard J. K. a. Sproton T., Plant Physiol., 1954, 29, 360–364.
9. Priestley J. H. a. Wormall A., Physiologist, 1925, 24, 24–28.
10. Reuter G. u. Wolffgang H., Flora, 1954, 142, 146–155.
11. Zimmerman M. H., Plant Physiol., 1958, 33, 213.
12. — Plant Physiol., 1957, 32, 399.
13. Wolffgang H. u. Mothes K., Naturwiss., 1953, 40, 23, 606.

Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu”,
Catedra de botanică şi fiziologia plantelor.

Primită în redacţie la 20 octombrie 1966.

CERCETĂRI COMPARATIVE ASUPRA GERMINAŢIEI TELIOSPORILOR DE LA SPECIILE *USTILAGO TRITICI* (PERS.) JENSEN ŞI *U. NUDA* (JENS.) ROSTRUP

DE

D. BECERESCU

581(05)

Pe baza unui ansamblu de caractere morfologice şi biologice constatate la teliosporii germinaţi, acordîndu-se importanţă deosebită tipului de germinaţie, se ajunge la concluzia că între speciile *Ustilago tritici* şi *U. nuda* există diferenţe nete, fapt care pledează pentru menţinerea lor ca specii separate. Se stabileşte existenţa celui de-al treilea tip de germinaţie al teliosporilor—bazidio-hifofor—considerat ca o treaptă intermediară între cele două tipuri cunoscute şi folosite în schemele de clasificare (hifofor şi bazidiosporifer). Prin aceasta se contribuie la fundamentarea ipotezei că direcţia procesului de evoluţie a tipului de germinaţie este de la forma bazidiosporiferă la cea hifoforă.

În literatura de specialitate există numeroase lucrări (10), (3), (8), (11), (19), (12), (15), (18), (9), (4), care cuprind date cu privire la germinaţia teliosporilor de la speciile *Ustilago tritici* (Pers.) Jensen şi *U. nuda* (Jens.) Rostrup. Şi în ţara noastră s-au făcut recent cercetări în această direcţie (17), (5), (2).

Toate aceste lucrări şi cercetări se referă, aproape în exclusivitate (13), la observaţiile executate pentru fiecare specie în parte şi nu cuprind rezultate reieşite din experimentări comparative. De asemenea, aproape toate indicaţiile existente în literatură se referă la teliosporii germinaţi în apă sau în diferite soluţii nutritive (10), (19).

Avînd în vedere faptul că poziţia sistematică a celor două specii de *Ustilago* este mult discutată în literatură, ne-am propus să studiem comparativ în ce măsură stabilirea şi folosirea caracterelor morfologice şi biologice ale teliosporilor germinaţi şi negerminaţi pot servi ca o bază sigură pentru separarea acestor specii. Aceasta cu atît mai mult, cu cît în prezent unii cercetători (14), (1), (6), (7), servindu-se numai de unele caractere morfologice unilateral alese şi extrapolînd, fără o experimentare prealabilă, specializarea acestor ciuperci la întreaga familie din care face

parte planta-gazdă parazitată, consideră că cele două specii de *Ustilago* reprezintă, de fapt, o singură specie.

Într-o lucrare anterioară, executată în colaborare (16), am prezentat rezultatele obţinute cu privire la structura suprafeţei teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* pe baza cercetărilor cu microscopul electronic. În lucrarea de faţă prezentăm o parte din rezultatele noastre cu privire la morfologia şi biologia comparată a teliosporilor germinaţi, aparţinînd aceloraşi specii de *Ustilago*.

MATERIAL ŞI METODĂ

S-au folosit teliospori aparţinînd la 12 proveniențe de *U. tritici* şi 10 proveniențe de *U. nuda*, recoltaţi din regiunile cele mai diferite ale ţării. Germinaţia teliosporilor s-a făcut pe mediu din extract de cartof cu agar şi glucoză, precum şi pe mediu de agar cu apă. Procesul de germinaţie a avut loc la temperaturi cuprinse între 18 şi 25°C şi a fost observat continuu pe o perioadă de 48 de ore.

Observarea datalilor structurale a fost mult uşurată prin examinarea directă a promiceliilor de la teliosporii germinaţi şi coloraţi, situaţi pe porţiuni de mediu detaşate şi amplasate pe lamele microscopice.

Măsurătoarea lungimii promiceliilor s-a făcut ţinîndu-se seama de ajungerea acestora la nivelul de creştere maximă, etapă marcată, după părerea noastră, ca început de formare a septelor şi împărţire a epibazidiei în patru celule şi ca încheiere de iniţiere a ramificării promiceliului. Rezultatele măsurătorilor sînt prezentate sub forma valorilor medii ale lungimii promiceliilor de la cîte 100 de teliospori germinaţi pentru fiecare provenienţă.

REZULTATE

Energia (viteza) şi facultatea germinativă a teliosporilor. Urmărirea dinamicii procesului de germinaţie a teliosporilor relevă faptul că între cele două specii de *Ustilago* există diferenţe din acest punct de vedere.

Iniţierea germinaţiei se produce la intervale de timp diferite şi cuprinde teliosporii în mod eşalonat. La specia *U. tritici*, iniţierea germinaţiei se constată la 2 % dintre teliospori după un interval de 3 ore de la punerea lor în condiţii optime pentru germinaţie. În aceleaşi condiţii, la specia *U. nuda*, iniţierea germinaţiei se constată la 14 % dintre teliospori după un interval de timp de numai 2 ore.

De asemenea energia germinativă şi facultatea germinativă sînt diferite la cele două specii de *Ustilago* (tabelul nr. 1). La aceleaşi intervale de timp, respectiv 16 şi 48 de ore, teliosporii ciupercii *U. nuda* germinează într-un procent mai mare decît teliosporii speciei *U. tritici* [1].

Viteza de creştere a promiceliului. Aceasta este diferită de la o specie la alta. Astfel, în timp ce la specia *U. nuda* viteza de creştere a promiceliului este de 4–6 μ/h, la ciuperca *U. tritici* această viteză este de numai 2–3 μ/h.

Lungimea promiceliului. Se constată că pe ambele medii de germinaţie lungimea promiceliilor formate de teliosporii speciei *U. tritici* este

[1] S-au considerat ca teliospori germinaţi numai cei care au prezentat promiceliile complet formate (tetracelulare).

aproximativ de două ori mai mare decît aceea a promiceliilor de la teliosporii speciei *U. nuda* (tabelul nr. 2). Este adevărat că uneori promiceliile teliosporilor izolaţi de la cele două specii sînt apropiate sau egale ca lungime.

Tabelul nr. 1

Energia şi facultatea germinativă a teliosporilor de la speciile *Ustilago tritici* şi *U. nuda*

Specia	Energia germinativă %	Facultatea germinativă %
Ustilago tritici	20	85
Ustilago nuda	42	92

Totuşi, diferenţa netă dintre cele două ciuperci se poate observa de îndată ce se efectuează măsurarea lungimii promiceliilor de la un număr relativ mic de teliospori luaţi la întîmplare [2].

Între provenienţele fiecăreia dintre cele două specii de *Ustilago*, recoltate din localităţi şi de pe soiuri diferite, există o variaţie mică în ceea ce priveşte lungimea promiceliilor. Această variaţie nu maschează însă diferenţa clară existentă între cele două ciuperci cu privire la lungimea promiceliului.

Menţionăm că uneori au fost observate şi promicelii excepţional de lungi (75–90 μ) la specia *U. tritici*.

Forma promiceliului. Din numeroasele observaţii făcute cu privire la forma de creştere a promiceliilor pe cele două medii de cultură rezultă că aceasta diferă de la o ciupercă la alta. Astfel, în timp ce la specia *U. nuda* forma promiceliului este întotdeauna rectilinie, la ciuperca *U. tritici* această formă este în mod obişnuit arcuită (fig. 1 şi 2).

Modul de creştere şi ramificare a promiceliului. Din experienţele comparative cu privire la germinaţia teliosporilor se constată că modul de creştere şi ramificare a promiceliilor de la cele două specii de *Ustilago* nu este identic (fig. 1 şi 2).

Pe mediul format din extract de cartof cu agar şi glucoză, promiceliile teliosporilor de la specia *U. tritici* se divid mai întîi în două şi apoi în patru

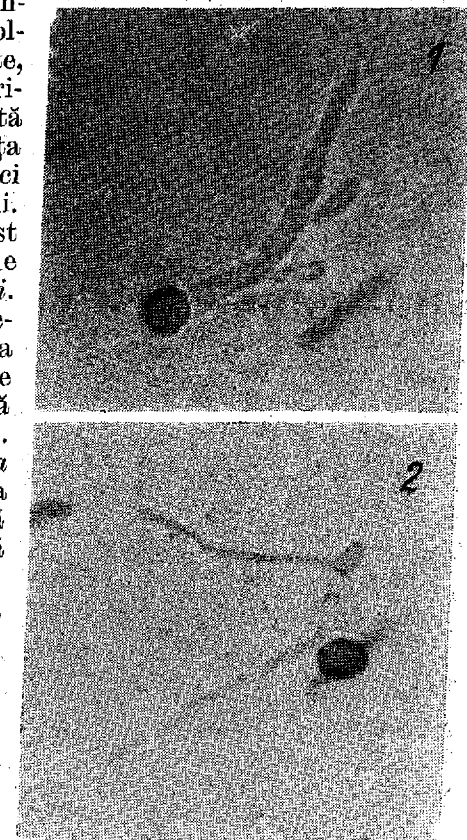


Fig. 1 şi 2. – Teliospori germinaţi. 1, *Ustilago tritici* (× 700); 2, *Ustilago nudæ* (× 700).

[2] Ca atare, nici calculele statistice nu sînt necesare a fi efectuate.

celule, devenind astfel tetracelulare. Pe fiecare dintre celulele promiceliului iau naştere, prin înmugurire, una sau mai multe formaţiuni asemănătoare bazidiosporilor; aceste formaţiuni rămîn ataşate la celulele promiceliului, de care se separă numai prin intermediul unor septe. Ulterior, aceste formaţiuni cresc, se ramifică şi fuzionează între ele.

Promiceliile teliosporilor de la specia *U. nuda* se divid în trei sau patru celule, teliosporul acţionînd de multe ori ca cea de-a patra celulă. Imediat după diferenţierea lor, celulele promiceliului se conjugă între ele, în perechi, prin intermediul unor tuburi de conjugare formate între celulele

Tabelul nr. 2

Lungimile promiceliului de la teliosporii diferitelor proveniențe de *Ustilago tritici* şi *U. nuda*

Specii şi proveniențe	Lungimea promiceliului (μ)			
	agar cu apă		extract de cartof cu agar şi glucoză	
	limite	media	limite	media
Ustilago nuda				
1. Babadag	18–30	26,0	15–30	25,0
2. Brădeşti	16–30	24,2	18–32	21,4
3. Făgăraş	15–25	20,0	16–30	23,7
4. Lesnic	16–28	21,4	15–28	20,5
5. Slobozia	16–32	23,7	18–30	22,2
6. Someşeni	18–30	22,4	15–32	21,8
7. Stoeneşti	15–30	20,5	16–32	23,4
8. Tîlnaciu	15–30	20,5	18–30	20,0
9. Topoloveni	18–28	22,2	18–28	19,9
10. Zorleni	18–32	23,4	15–28	22,8
Total pentru proveniențe	15–32	22,4	15–32	22,0
Ustilago tritici				
1. Bălăria	30–61	41,1	30–56	40,1
2. Cîrcea	30–56	40,9	35–61	43,2
3. Dorobanţu	30–56	40,9	32–62	40,9
4. Dridu	30–61	41,2	30–65	41,6
5. Făgăraş	30–60	42,1	30–58	40,8
6. Găneasa	30–51	40,2	32–66	42,1
7. Ghimbav	35–61	41,3	30–56	41,0
8. Nadeş	32–58	40,5	32–62	42,5
9. Răcăciuni	30–54	40,8	30–64	41,3
10. Sărmaş	30–65	41,4	30–60	40,5
11. Şercaia	32–62	40,5	32–64	42,1
12. Ucea-de-Jos	30–56	40,9	30–62	41,5
Total pentru proveniențe	30–65	40,9	30–66	41,4

adiacente sau neadiacente. De pe aceste tuburi de conjugare sau de la vîrful uneia dintre celulele perechi fuzionate iau naştere hife miceliene, care cresc şi se ramifică mult, formînd o ţesătură deasă cu aspect meruloid.

În cazul cînd germinarea teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* se produce pe mediu de agar cu apă, modul de creştere şi de ramificare a promiceliilor este identic cu modul de creştere şi de ramificare constatat în cazul germinării teliosporilor speciei *U. nuda* pe mediu format din extract de cartof cu agar şi glucoză. Este de menţionat totuşi faptul că la specia *U. tritici* există uneori tendinţa celulelor individuale ale promiceliului de

a se ramifica, înainte de conjugare, prin intermediul formaţiunilor asemănătoare bazidiosporilor (fig. 1).

DISCUŢII ŞI CONCLUZII

Este absolut evident că rezultatele noastre, reieşite din experimentări comparative, comportă în primul rînd discutarea lor în legătură cu datele din literatură. Avînd în vedere obiectivul final al cercetărilor noastre[3] în cursul discutării rezultatelor din această lucrare, vom insista mai mult asupra implicaţiilor pe care acestea le au în lămurirea diferitelor aspecte ale problemei pe care o urmărim.

În ceea ce priveşte energia (viteza) şi facultatea germinativă a teliosporilor, precum şi viteza de creştere a promiceliilor, din constatările noastre rezultă că toate acestea sînt mai mari în cazul speciei *U. nuda* decît în cazul ciupercii *U. tritici*. Sub aceste aspecte, rezultatele noastre sînt în concordanţă cu constatările făcute separat pentru fiecare specie de către M. Yen Wen-Yu (20), L. Dumitraş (5) şi D. Becerescu (2).

Rezultatele noastre cu privire la lungimea promiceliilor arată că aceasta este cuprinsă între anumite limite destul de stabile, practic nesupraspuse şi foarte caracteristice pentru fiecare dintre cele două specii de *Ustilago*. În acelaşi timp este de remarcat faptul că lungimea promiceliilor variază între limite mai largi la specia *U. tritici* comparativ cu specia *U. nuda*, valoarea modulului de variaţie fiind, respectiv, de 30 şi 15 μ. Mai mult, între lungimile promiceliilor de la cele două ciuperci ca şi între modulii de variaţie ai acestora există un anumit raport, a cărui valoare (2 :1) este semnificativă pentru diagnosticarea cu precizie a prezenţei celor două specii de *Ustilago*.

Referitor la lungimea promiceliilor, rezultatele noastre confirmă în general datele obţinute anterior, pentru fiecare specie în parte, de către C. N. Clayton (4), W. Popp (13), L. Dumitraş (5) şi D. Becerescu (2). Din comparaţia rezultatelor noastre cu datele obţinute de W. Popp (13) reiese constatarea că, indiferent de mediul pe care au germinat, proveniențele româneşti de teliospori de la cele două specii au lungimea promiceliului mai mare decît teliosporii aceloraşi specii de pe teritoriul S.U.A. Această deosebire este mai evidentă atunci cînd se iau în consideraţie limitele între care variază lungimile promiceliilor.

În legătură cu variaţia lungimii promiceliilor este de remarcat faptul că, în cazul speciei *U. tritici*, L. Dumitraş ((5), p. 80), ajunge la concluzia că, „în funcţie de umiditatea de la suprafaţa mediului şi umiditatea mediului însuşi, lungimea maximă a promiceliului este între 48 şi 72 μ". C. N. Clayton (4) arată că şi în cazul speciei *U. nuda* se pot forma unele promicelii foarte lungi (33–222 μ), atunci cînd teliosporii germinează la umidităţi relative de 100, 99, 98 sau 95%; dacă teliosporii germinează în apă, promiceliile sînt relativ scurte.

După cercetările lui L. Dumitraş (5) şi experienţele lui C. N. Clayton (4) – acesta din urmă a obţinut germinaţia teliospo-

[3] Elucidarea relaţiilor filogenetice şi cunoaşterea procesului de evoluţie la speciile de *Ustilago*.

rilor pe substrat lipsit de elemente nutritive — s-ar părea că lungimea promiceliilor la speciile *U. tritici* şi *U. nuda* este dependentă de umiditate[4].

Observaţiile noastre cu privire la forma pe care o au promiceliile de la cele două specii de *Ustilago* dezvăluie pentru prima dată că acest caracter morfologic poate constitui un criteriu important de diferenţiere chiar în cazul cînd este folosit în exclusivitate.

Datele obţinute de noi cu privire la morfologia germinaţiei teliosporilor de la cele două specii de *Ustilago* arată că şi procesul de creştere şi de ramificare a promiceliului se produce în mod diferit: în cazul speciei *U. tritici*, creşterea are loc pornind numai de la celulele individuale ale promiceliului, în timp ce la specia *U. nuda* această creştere se produce numai pe seama celulelor conjugate.

Prin modul specific de creştere a promiceliului, specia *U. tritici* s-ar asemăna aparent cu speciile *U. nigra* şi *U. avenae*, la care creşterea promiceliului se realizează tot pe baza celulelor individuale ale acestuia. Există totuşi o diferenţă între aceste specii, în sensul că la specia *U. tritici* separarea noilor celule se realizează prin intermediul unor septe, celulele rămînînd ataşate promiceliului, în timp ce la speciile *U. nigra* şi *U. avenae* celulele nou formate — bazidiosporii — se detaşează de promiceliu.

Pe baza acestor constatări ajungem la concluzia că între speciile *U. nuda* şi *U. tritici* există o diferenţă strictă în ceea ce priveşte modul de creştere a promiceliului. Această diferenţă, care se adaugă deosebirilor constatate anterior (16) cu privire la structura suprafeţei teliosporilor, constituie un criteriu foarte puternic atît pentru identificarea acestora cu uşurinţă, chiar şi în cadrul unui amestec natural sau artificial, cît şi pentru păstrarea lor ca specii separate.

Faptul că există un anumit grad de asemănare între modurile de creştere a promiceliului la speciile *U. nigra* şi *U. avenae*, pe de o parte, şi *U. tritici*, pe de altă parte, ne arată că această ultimă specie este relativ recent apărută şi derivă din speciile cu tip de germinaţie bazidiosporifer. Acest fapt constituie în acelaşi timp şi o dovadă a justeţii ipotezei pe care am emis-o în lucrările noastre anterioare[5] (2), cu privire la relaţiile filogenetice dintre speciile de *Ustilago* de pe cereale.

În sfîrşit, din constatările făcute rezultă şi faptul că la aceste specii de *Ustilago* există trei tipuri de germinaţie a teliosporilor în loc de cele două tipuri (hifofor şi bazidiosporifer) cunoscute şi utilizate pînă în prezent în schemele de clasificare. Existenţa tipului de germinaţie „bazidiohifofor", observat şi considerat de noi ca o treaptă intermediară între cele două tipuri de germinaţie cunoscute, constituie un fapt deosebit de important, care permite o înţelegere mai bună a desfăşurării procesului de evoluţie de la forma bazidiosporiferă la forma hifoforă a tipului de germinaţie.

---

[4] Menţionăm că în experienţele sale C. N. Clayton (4) nu se preocupă de morfologia promiceliilor rezultate din germinaţia teliosporilor, astfel încît nu este clar dacă lungimile măsurate nu se referă la părţi ale „tubului de germinaţie" din care protoplasma era migrată, avînd în vedere faptul că observaţiile au fost făcute după 48 de ore.

[5] D. Becerescu, *Considerations regarding phylogenetic relationships between the species of Ustilago parasitic on barley, wheat and rye* (10.XII.1965), lucrare menţionată în *Liste des travaux reçus comme hommage et qui seront publiés dans les fascicules suivants* din Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1966, **11**, *1–3*, 283.

BIBLIOGRAFIE

1. AINSWORTH G. C. a. SAMPSON KATHLEEN, *The smut fungi*, The Commonwealth Mycological Institute Kew, Surry, 1950.
2. BECERESCU D., *Cercetări asupra răspîndirii, biologiei şi combaterii speciilor de Ustilago care produc tăciunii la orz în R.P.R.*, Teză de disertaţie, Bucureşti, 1964.
3. BREFELD O., *Die Brandpilze*, Leipzig, 1895, **2–3**.
4. CLAYTON C. N., Phytopathology, 1942, **2**, *11*, 921–943.
5. DUMITRAŞ L., *Studiul morfologic şi biologic al ciupercii Ustilago tritici (Pers.) Jens. care produce tăciunele zburător la grîu*, Teză de disertaţie, Bucureşti, 1960.
6. FISCHER G. W., *Manual of the north american smut fungi*, New York, 1953.
7. FISCHER G. W. a. HOLTON C. S., *Biology and control of the smut fungi*, New York, 1957.
8. HERZBERG P., Zopf. Beitr. Morph. Phys. Organ., 1895, *5*, 1–36.
9. HUTTIG W., Zeit. für Bot., 1931, *10–11*, 529–557.
10. KELLERMAN W. A. a. SWINGLE W. T., Ann. Rep. Kan. Agric. Exp. Stat., 1890, *2*, 213–288.
11. MCALPINE D., *The smuts of Australia*, Melbourne, 1910.
12. PARAVICINI E., Ann. Myc., 1917, *15*, 56–96.
13. POPP W., Phytopathology, 1955, **45**, *11*, 585–590.
14. RÓDENHISER H. A., Phytopathology, 1928, **18**, *12*, 955–1 003.
15. SARTORIS G. B., Amer. J. Bot., 1924, **11**, 617–647.
16. SĂVULESCU A., BECERESCU D., DUMITRAŞ L. a. PLOAIE P., *Electronmicroscopical studies of the chlamydospores of the genera Ustilago and Tilletia*, Tenth Intern. Botanical Congress Edinbourgh – Anglia, 1964.
17. SĂVULESCU TR., *Ustilaginalele din R.P.R.*, Bucureşti, 1957, **1–2**.
18. SCHAFFNIT E., Ber. Deutsch. Bot. Gesell., 1926, **44**, *2*, 151–156.
19. STAKMAN E. C., Minn. Agr. Exp. St., 1913, Bull. *133*, 1–52.
20. YEN WEN-YU M., *Recherches systématiques, biologiques et cytologiques sur les Ustilaginées de Chine*, Thèses Fac. Sc. Univ. Paris, 1937, seria A, *341*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de micologie.

Primită în redacţie la 25 octombrie 1966.

DURATA CICLULUI MITOTIC LA *VICIA FABA* SUB INFLUENȚA UNOR DERIVAȚI PURINICI

DE

P. RAICU și VERONICA STOIAN

581(05)

Autorii au studiat influența unor derivați purinici (adenină,adenozină și acid 3′-adenilic) asupra duratei ciclului mitotic la *Vicia faba*, folosind metoda lui J. Van't Hof și colaboratori. Cercetările efectuate au arătat că durata ciclului mitotic la plantele-martor este de 12 ore, în timp ce adenina mărește cu aproximativ 8 ore durata diviziunii celulare, iar acidul 3′-adenilic cu 2—4 ore. Adenozina nu afectează durata ciclului mitotic. Influența puternică a adeninei asupra duratei ciclului mitotic se datorește inhibării sintezei ADN, în timp ce acidul 3′-adenilic determină depolimerizarea macromoleculelor de ADN de la suprafața cromozomilor și apariția fenomenului de picnoză.

Pentru studiul duratei ciclului mitotic au fost elaborate recent o seamă de metode indirecte, cu ajutorul cărora s-au obținut rezultate concludente. O astfel de metodă a fost pusă la punct de către J. Van't Hof, G. B. Wilson și Astrid Colon (4) la *Pisum sativum*, metodă care constă în obținerea, cu ajutorul colchicinei, a unor populații sincrone de celule tetraploide. Folosind această metodă, ei au determinat durata ciclului mitotic la mazăre netratată și tratată cu actidionă. Ulterior, A. Murin (3) a studiat durata ciclului mitotic și a diferitelor faze ale diviziunii celulare la *Vicia faba*.

În această lucrare ne-am propus să determinăm influența unor derivați purinici (adenină, adenozină, acid 3′-adenilic) — componenți importanți ai acizilor nucleici — asupra duratei ciclului mitotic.

MATERIAL ȘI METODE

Ca material de cercetare s-au folosit semințe din soiul Ascott de *Vicia faba*. Germinarea a avut loc într-un vas de sticlă amenajat special, cu aerisire permanentă prin barbotaj, pentru a evita anoxia care are efect mutagen. Rădăcinile au fost folosite pentru efectuarea tratamentelor în momentul cînd au atins lungimea de 2,0—2,5 cm.

Derivații purinici a căror influență s-a determinat au fost: adenina ($C_5H_5N_5$), cu greutatea moleculară 135,14, adenozina ($C_{10}H_{13}N_5O_4$), cu greutatea moleculară 267,25, și acidul 3′-adenilic ($C_{10}H_{14}N_5O_7$), cu greutatea moleculară 347,24. În acest fel s-a studiat influența unei grup de derivați purinici, formată dintr-o bază azotată (adenina), o nucleosidă (adenozina) și o nucleotidă (acidul 3′-adenilic). Toate cele trei substanțe s-au folosit pentru tratament în soluții apoase cu concentrația 0,1 %.

Determinarea influenței celor trei derivați purinici asupra duratei ciclului mitotic la *Vicia faba* s-a efectuat după metoda lui J. V a n 't H o f și colaboratori (1960). Rădăcinile au fost tratate cu soluții apoase de 0,005 % colchicină timp de 30 min, spălate și trecute în apă distilată, unde au fost lăsate 8 ore. S-au efectuat apoi tratamentele cu cele trei substanțe timp de o oră, după care semințele germinate au fost transferate în apă distilată. Fixarea materialului în alcool — acid acetic glacial (3 : 1) s-a făcut din 2 în 2 ore, începînd de la a 10-a oră după tratamentul cu colchicină și continuînd pînă la a 26-a oră. Preparatele microscopice s-au făcut prin metoda Feulgen, determinîndu-se la fiecare interval de timp frecvența metafazelor tetraploide la un număr de 2 000—4 000 de celule. Menționăm că germinarea semințelor și tratamentele s-au efectuat în termostat la temperatura constantă de 25°C.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul ciclului mitotic la *Vicia faba* prin determinarea indicelui poliploid (numărul de celule tetraploide la 1 000 de celule) (fig. 1, *a* și *b*) a arătat că durata sa este de 12 ore, deoarece după 12 și 24 de ore de la tratamentul cu colchicină se observă cele mai numeroase celule tetraploide: 8,33 și, respectiv, 12,50‰ (tabelul nr. 1). Tratamentele cu derivați purinici au indus modificări în durata ciclului mitotic. Astfel, adenina a mărit durata ciclului mitotic la 20 de ore, frecvența maximă a celulelor tetraploide (7,66 ‰) observîndu-se după acest interval de timp de la tratamentul cu colchicină. Prin tratamentul rădăcinilor cu soluții de adenozină 0,1 % nu se observă nici o modificare a duratei ciclului mitotic comparativ cu martorul. Maximele indicelui poliploid în cazul adenozinei pot fi remarcate tot la 12 și 24 de ore (7,75 și, respectiv, 8,50 ‰). Se pare însă că adenozina determină o ușoară scădere a numărului de celule în diviziune.

În ceea ce privește influența acidului 3′-adenilic se observă că acesta prelungește durata ciclului mitotic cu 2—4 ore, frecvența maximă a celulelor 4n fiind la 14 și 16 ore de la tratamentul cu colchicină (tabelul nr. 1). Toate aceste date sînt reprezentate grafic în figura 2.

Rezultatele noastre concordă cu cele ale lui A. M u r i n (3) privind durata ciclului mitotic la *Vicia faba*. În literatura de specialitate nu există lucrări care să abordeze influența derivaților purinici asupra duratei ciclului mitotic la plante. În schimb, unele cercetări, efectuate de B. A. K i h l m a n (1), (2) la *Vicia faba*, *Allium cepa* și *Pisum sativum*, au pus în evidență faptul că adenina are un efect inhibitor asupra diviziunii celulare și radiomimetic, în timp ce adenozina nu afectează decît în foarte mică măsură aparatul cromozomial. B. A. K i h l m a n consideră că efectul adeninei se datorește inhibiției sintezei ADN. Cercetările noastre, care au pus în evidență influența puternică a adeninei asupra duratei ciclului mitotic, constituie astfel un argument în plus că această bază azotată

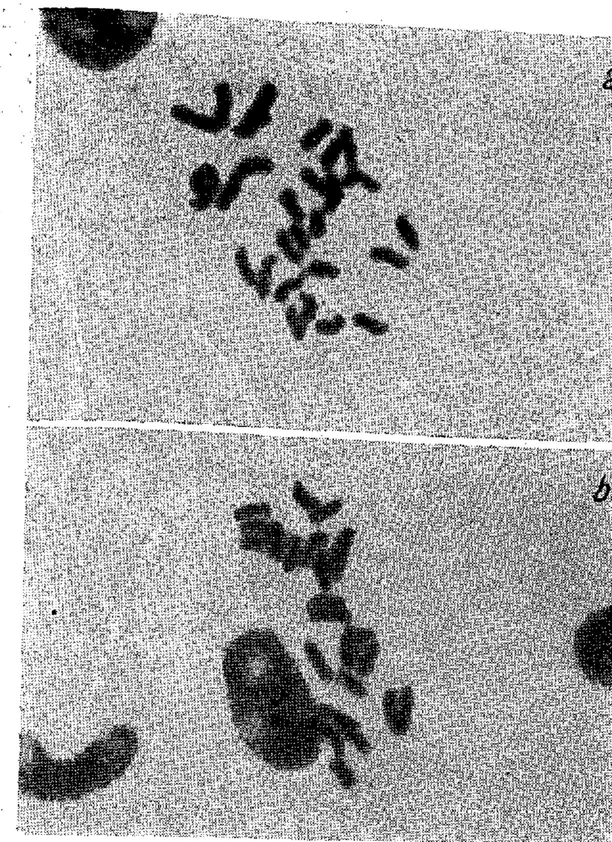


Fig. 1, *a* și *b*, — Celule tetraploide de *Vicia faba* obținute în urma tratamentului cu 0,005 % colchicină.

Tabelul nr. 1

Frecvența mitozelor tetraploide (‰) la *Vicia faba* la diferite intervale de timp după tratamentul cu colchicină 0,005%

Timpul ore	Martor		Adenină		Adenozină		Acid 3′-adenilic	
	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰	număr de celule analizate	mitoze 4n ‰
8	4 038	0,49	—	—	—	—	—	—
10	2 000	1,50	3 014	1,32	3 000	4,00	4 044	0,98
12	3 000	8,33	4 000	0,25	4 000	7,75	3 028	1,65
14	2 000	4,50	3 071	1,95	2 000	0,00	3 057	7,16
16	2 000	1,00	3 000	0,00	3 000	0,00	3 000	9,33
18	3 035	1,35	3 000	0,00	3 000	0,33	2 043	1,46
20	2 000	1,00	3 000	7,66	3 000	0,66	2 062	0,00
22	2 000	0,50	2 000	0,00	3 000	0,00	2 016	0,00
24	2 000	12,50	4 000	0,00	2 000	8,50	3 000	0,00
26	3 000	0,33	4 000	0,00	4 000	0,00	4 000	0,00

blochează temporar sinteza ADN. Referitor la efectul acidului 3'-adenilic, în literatura de specialitate nu există nici un fel de cercetări. Rezultatele noastre demonstrează că acest derivat purinic determină prelungirea duratei ciclului mitotic la *Vicia faba*, însă într-o măsură mai redusă decît adenina. Studiile noastre privind mecanismul de acţiune al acidului 3'-

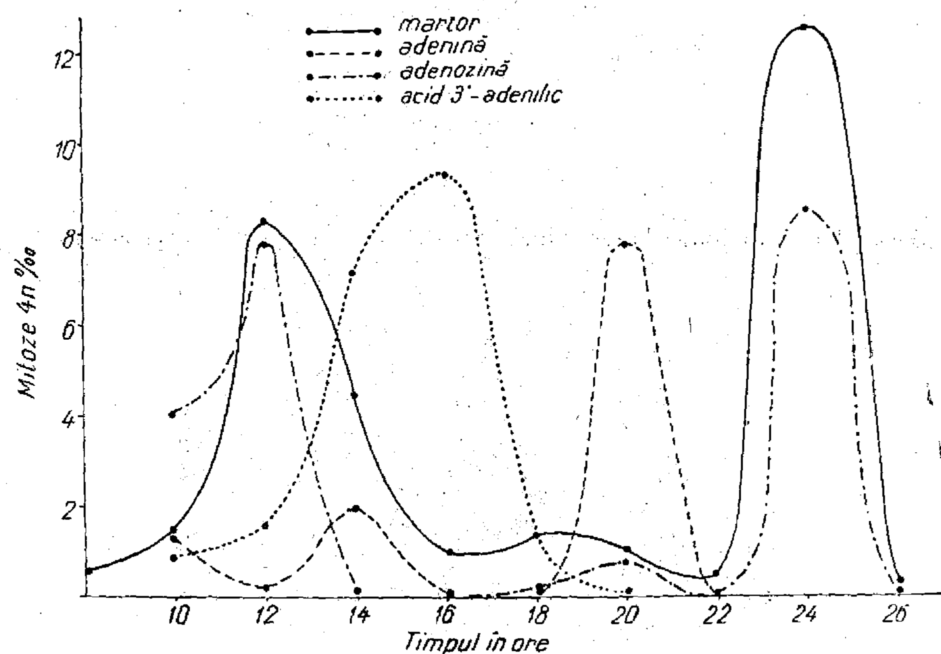


Fig. 2. — Influenţa adeninei, adenozinei şi acidului 3'-adenilic asupra duratei ciclului mitotic.

adenilic asupra aparatului cromozomial la *Vicia faba* [1] arată că acest derivat purinic determină o depolimerizare puternică a ADN de la suprafaţa cromozomilor şi apariţia fenomenului de picnoză. Probabil că în acest fel se poate explica şi acţiunea sa de mărire a duratei ciclului mitotic.

CONCLUZII

Cercetările noastre duc la concluzia că adenina are efectul cel mai mare de prelungire a ciclului mitotic la *Vicia faba*. Acidul 3'-adenilic afectează mai puţin ciclul mitotic, iar adenozina nu are nici o influenţă.

Efectul de prelungire a ciclului mitotic al adeninei şi acidului 3'-adenilic se datoreşte inhibării sintezei ADN şi, respectiv, depolimerizării macromoleculelor de ADN.

---

[1] P. Raicu şi Veronica Stoian, *Influenţa adeninei, adenozinei şi acidului 3'-adenilic asupra diviziunii celulare şi cromozomilor la Vicia faba*, 1966 (nepublicat).

BIBLIOGRAFIE

1. Kihlman B. A., *Induction of chromosome changes with purine derivates*, Upsala, 1952.
2. — Exp. Cell Res., 1961, **25**, *1*–*3*.
3. Murin Augustin, Chromosoma, 1964, **15**, *4*, 457–468.
4. Van't Hof J., Wilson G. B. a. Astrid Colon, Chromosoma, 1960, **11**, 313–321.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de genetică vegetală.

Primită în redacţie la 2 noiembrie 1966.

ACTIVITATEA MITOTICĂ ŞI SINTEZA ADN ÎN MERISTEMUL RADICULAR DE LA SECARA DIPLOIDĂ (*SECALE CEREALE* L.) *

DE

H. TIŢU

581(05)

În lucrarea de faţă se analizează activitatea mitotică în meristemul radicular de la secara diploidă (*Secale cereale* L.), constatîndu-se diferenţe în ceea ce priveşte repartizarea mitozelor în ţesuturile primordiale. Totodată, cu ajutorul metodei autoradiografiei s-a pus în evidenţă o sinteză abundentă de ADN în regiunea de alungire a rădăcinii, unde diviziunea celulelor încetează. Se discută de asemenea problema endopoliploidiei în raport cu procesul de diferenţiere a ţesuturilor.

Măsurarea cantităţii de ADN prin metoda spectrofotometrică (10), (14), (30) şi cercetările întreprinse cu ajutorul precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici (4), (5), (15) au pus în evidenţă o cantitate neegală de ADN în diferite porţiuni ale rădăcinii. Unii autori (12), (18) semnalează şi cazuri cînd cantitatea de ADN în nucleii celulelor din meristemul radicular este la fel de mare, indiferent de gradul de diferenţiere.

Este de asemenea mult discutată problema intensităţii sintezei ADN în regiunea celulelor iniţiale (4), (5), (21), ca şi rolul histogenic al acestora. Astfel, unii autori (1), (3) susţin că dezvoltarea rădăcinii este determinată de un mic centru meristematic; alţii, ca, de exemplu H. von Guttenberg (11), aduc dovezi în favoarea faptului că la un număr însemnat de plante dicotiledonate există numai o singură celulă (iniţială), care prin diviziuni repetate ar da naştere la toate ţesuturile rădăcinii şi caliptrei.

În lucrarea de faţă vom studia aceste fenomene în diferite porţiuni ale radicelelor primare de la secara diploidă (*Secale cereale* L.), material necercetat pînă în prezent.

---

* Lucrarea a fost efectuată în Laboratorul de citologie de la Universitatea din Leningrad. Autorul aduce mulţumiri călduroase prof. M. E. Lobaşev şi prof. L. N. Jinkin pentru consultaţiile acordate în timpul efectuării lucrării de faţă, ca şi pentru punerea la dispoziţie a timidinei — H^3.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material s-au folosit rădăcinile principale rezultate din germinarea semințelor de la secara diploidă, soiul Stahl râg. [1].

Determinarea indicelui mitotic. O serie de semințe au fost puse să germineze pe hîrtie de filtru umectată ; după ce radicelele au atins o lungime de circa 1 cm, acestea au fost detașate și s-au fixat în amestecul Navașin, efectuîndu-se preparate permanente după metoda clasică. Colorarea secțiunilor s-a făcut cu hematoxilină Heidenhein. În secțiunile mediane longitudinale s-a determinat indicele mitotic, exprimat în procente.

Determinarea intensității sintezei ADN. A doua serie de semințe, cu rădăcinile de circa 1 cm, au fost puse într-o cutie Petri umplută cu o soluție aerată de timidină — H^3 în concentrație de 2 μC/ml cu activitatea specifică 4 C/mmol, la temperatura de 21 ± 1°C. După 2, 4, 6, 8, 12 și 24 de ore de expunere, probele de rădăcini au fost fixate în amestecul Navașin și spălate cu apă de robinet 24 de ore. Materialul a fost împarafinat și secționat la 4 μ. După îndepărtarea parafinei și spălarea cu alcool, lamele au fost cufundate în emulsia lichidă de tipul „P" (16). Cutiile cu preparate înfășurate în hîrtie neagră au fost ținute în frigider și expuse timp de 10 și 20 de zile Pentru developare s-a folosit un revelator care conține la 1 l apă distilată, 3 g amidol, 10 g sulfit de sodiu anhidru și 0,4 g acid citric. Soluția-fixator a conținut la 1 l de apă distilată 400 g hiposulfit de potasiu. Developarea s-a efectuat la temperatura de 19°C. Durata operațiilor de developare și fixare a fost următoarea: developarea 3 min, spălarea cu apă de robinet 1 min, fixarea 3 min, după care a urmat din nou spălarea cu apă de robinet 15 min. Preparatele au fost colorate apoi cu hemalaun și incluse în balsam de Canada.

Intensitatea sintezei ADN în nucleii rădăcinii primare de la secara diploidă s-a determinat pe autoradiografii după numărul granulelor de argint activate de electronii rezultați din dezintegrarea tritiului (H^3). Nucleii s-au considerat marcați dacă deasupra lor s-au aflat cel puțin 3 granule. În acest scop s-au folosit acele autoradiografii care au fost executate din rădăcinile aflate timp de 2 ore în soluția de timidină —H^3 și expuse la frigider 10 zile. Celelalte autoradiografii executate din rădăcinile care s-au dezvoltat în soluția de timidină —H^3 mai mult de 2 ore și expuse la frigider 20 de zile au servit pentru a urmări sinteza ADN în regiunea celulelor inițiale.

A treia serie de semințe germinate au fost introduse cu rădăcinile într-o cutie Petri cu o soluție aerată de colchicină în concentrație de 0,03 %. S-au luat probe de rădăcini după 2, 4, 6, 8, 12 și 24 de ore de expunere în colchicină, efectuîndu-se în continuare preparate permanente.

Creșterea rădăcinilor pentru toate cele trei serii de experiențe s-a produs la întuneric, cu excepția operațiilor de fixare a materialului. Pentru fiecare experiență s-au examinat cîte 16 rădăcini.

Contururile nucleilor din zonele de diviziune și de alungire a celulelor s-au desenat la camera clară (1 000×) și măsurarea proiecției suprafeței nucleilor s-a efectuat cu ajutorul planimetrului. Pentru fiecare zonă s-au desenat și măsurat 400 de nuclei de la cîte 10 rădăcini. Rezultatele măsurătorilor au fost exprimate în cm^2 (în unități convenționale) și analizate statistic.

REZULTATELE OBȚINUTE

Structura conului radicular în rădăcinile de secară diploidă în secțiunile mediane longitudinale este reprezentată schematic în figura 1 și microfotografia 3 (pl. I).

[1] Mulțumim conducerii Institutului unional pentru cultura plantelor (Leningrad) pentru punerea la dispoziție a semințelor.

Caliptra ocupă primii 200 μ ai vîrfului rădăcinii. În continuarea caliptrei, pe o porțiune de 300—400 μ, urmează zona de diviziune a celulelor. Între caliptră și zona de diviziune se află regiunea celulelor inițiale.

În zona de diviziune a celulelor, începe procesul de diferențiere a țesuturilor. Se pot distinge astfel : pleromul, periblemul și dermatogenul, din care vor rezulta cilindrul central (stelul), respectiv scoarța și epiderma.

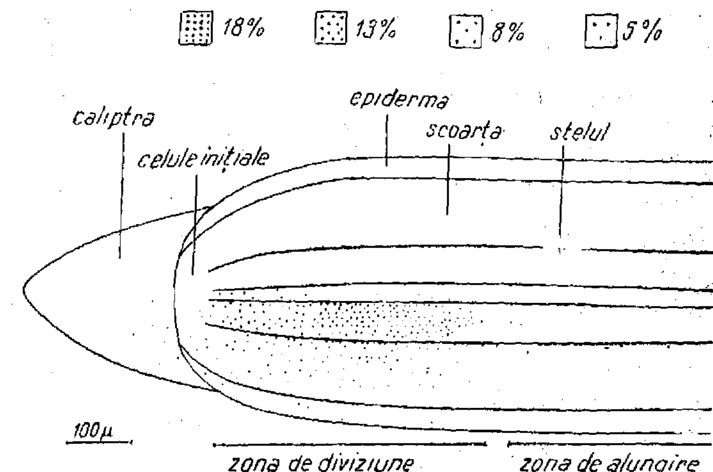


Fig. 1. — Reprezentarea schematică a unei secțiuni mediane longitudinale prin rădăcina primară de la secara diploidă. Activitatea mitotică este exprimată în procente.

Deasupra zonei de diviziune se află zona de alungire a celulelor. În zona de alungire a celulelor, nucleii cresc în volum, fără a se mai divide.

Suprafața nucleilor, exprimată în cm^2, aparținînd celulelor din zona de diviziune și de alungire a radicelelor de la secara diploidă este dată în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Suprafața nucleilor la *Secale cereale* L.

Zonele rădăcinii	Suprafața nucleilor (în plan)		T diff. pt. $\bar{X}$
	$\bar{X} \pm m$	CV $\pm$ m	
Zona de diviziune	$4,20 \pm 0,05$	$12,51 \pm 0,88$	13,9
Zona de alungire	$6,15 \pm 0,13$	$21,67 \pm 1,58$	

După cum se vede din tabel suprafața nucleilor din zona de alungire este cu 50 % mai mare decît a nucleilor din zona de diviziune. În plus, suprafața nucleilor din zona de alungire are un coeficient de variație (CV) mai mare decît în zona de diviziune.

Activitatea mitotică în meristemul radicular de la secara diploidă care a servit ca martor este reprezentată în figura 1, din care ne putem

convinge despre existența unor deosebiri în ceea ce privește frecvența mitozelor în țesuturile primordiale. Înainte de toate atrage atenția faptul că în regiunea celulelor inițiale indicele mitotic este egal cu 0 (zero). Un procent redus de mitoze se întîlnește în celulele caliptrei situate în jurul regiunii celulelor inițiale, în timp ce în partea inferioară a caliptrei mitozele lipsesc. În epidermă, procentul redus de mitoze scade pe măsură ce ne îndepărtăm de vîrful rădăcinii, atingînd cifra zero la o distanță de circa 600 μ de celulele inițiale.

Procentul cel mai ridicat de mitoze se întîlnește în cilindrul central între 300 și 400 μ, după care începe să descrească treptat, atingînd cifra zero la o distanță de aproximativ 750 μ de regiunea celulelor inițiale.

Din figura 1 mai rezultă că există deosebiri în ceea ce privește frecvența mitozelor în limitele unuia și aceluiași țesut, la aceeași distanță de vîrful rădăcinii. Astfel, regiunea externă a scoarței este mai săracă în mitoze decît celulele scoarței interne.

Frecvența mitozelor la martor este confirmată și la materialul tratat cu colchicină. Întrucît colchicina distruge fusul nuclear, mitoza este blocată în stadiul de metafază. În condițiile menținerii rădăcinilor timp mai îndelungat în soluția de colchicină, tot mai multe celule intră în mitoză, dar procesul neevoluînd mai departe de metafază, numărul acestora din urmă se acumulează în zona de diviziune a rădăcinii. Microfotografia 4 (pl. I) reprezintă o secțiune mediană longitudinală printr-o rădăcină menținută în soluția de colchicină timp de 6 ore, unde mitozele blocate sub acțiunea colchicinei au aspectul unor corpuri cu un contur neregulat, intens colorate. Din aceeași figură se mai constată absența mitozelor blocate în regiunea celulelor inițiale, fenomen care se observă și în preparatele executate din rădăcinile menținute în soluția de colchicină timp de 24 de ore.

Paralel cu diferențierea țesuturilor, pe măsură ce ne îndepărtăm de vîrful rădăcinii, se constată o sinteză de intensitate diferită a ADN. Figura 2, alcătuită pe baza analizei autoradiografiilor executate din rădăcinile care au fost menținute 2 ore în soluția de timidină $-H^3$ și expuse 10 zile, ilustrează procesul încorporării timidinei $-H^3$ pe o porțiune a vîrfului rădăcinii lungă de 1 300 μ, care cuprinde caliptra, zona de diviziune și zona de alungire a celulelor. Din această figură rezultă că în nucleii celulelor caliptrei și mai cu seamă în nucleii celulelor aparținînd zonei de alungire are loc o sinteză accentuată a ADN. Astfel, în nucleii celulelor care alcătuiesc caliptra, intensitatea sintezei ADN este de două ori mai mare decît în zona de diviziune, iar în zona de alungire de aproximativ trei ori mai mare. Diferențe în ceea ce privește gradul de intensitate a sintezei ADN în diferite regiuni ale vîrfului radicular se observă, cu și mai multă claritate, în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au dezvoltat 4 ore în soluția de timidină $-H^3$ și expuse 20 de zile (pl. II, 7–10).

Încorporarea mai slabă a timidinei $-H^3$ în nucleii aparținînd zonei de diviziune se datorește faptului că în această zonă cantitatea de ADN, dublată în cursul interfazei, se reduce la jumătate, ca urmare a citochinezei.

În zona de diviziune, ca și în cea de alungire, se constată unele deosebiri în ceea ce privește gradul de intensitate a ADN pentru fiecare țesut primordial în parte. Astfel, din figura 2 rezultă că încorporarea cea mai

intensă a timidinei $-H^3$ se produce în nucleii pleromului, atingînd un maxim în zona de alungire în sectorul cuprins între 1 200 și 1 300 μ, unde de fapt și experiența noastră încetează. O încorporare mai redusă a timidinei $-H^3$ are loc în nucleii celulelor periblemului, atingînd un maxim în zona de alungire, și anume în sectorul cuprins între 1 000 și 1 100 μ, după care curba începe să descrească. Aceeași legitate se observă și în cazul dermatogenului, cu deosebirea că descreșterea curbei are loc în sectorul cuprins între 900 și 1 000 μ.

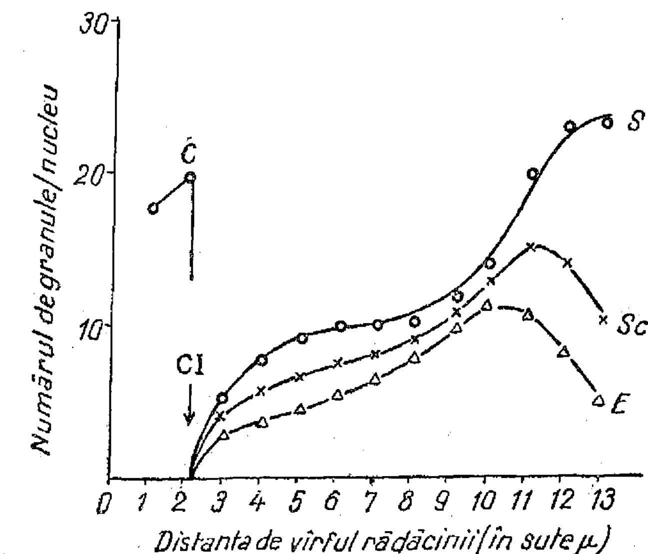


Fig. 2. — Încorporarea timidinei $-H^3$ în rădăcinile primare de la secara diploidă. *S*, Stel; *Sc*, scoarța; *C*, caliptra; *CI*, celule inițiale; *E*, epiderma.

Din cele relatate mai sus, rezultă așadar că procesul de alungire a celulelor de la secara diploidă este însoțit de o sinteză accentuată a ADN, fapt care concordă cu cercetările anterioare, efectuate de diferiți autori (15). Unii autori au găsit o cantitate mai mare de proteine în zona de alungire a celulelor (6), (7), (14).

Între caliptră și zona de diviziune, adică în regiunea celulelor inițiale, în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au aflat în contact cu soluția de timidină $-H^3$ între 2 și 12 ore nu am observat nuclei marcați, aceștia întîlnindu-se numai în autoradiografiile executate din rădăcinile care s-au dezvoltat timp de 24 de ore în contact cu soluția de timidină $-H^3$.

Microfotografiile 5 și 6 (pl. I) reprezintă autoradiografiile a două secțiuni seriale mediane longitudinale prin rădăcinile de la secara diploidă, unde în regiunea celulelor inițiale se observă doi nuclei interfazici marcați (săgețile).

DISCUŢII

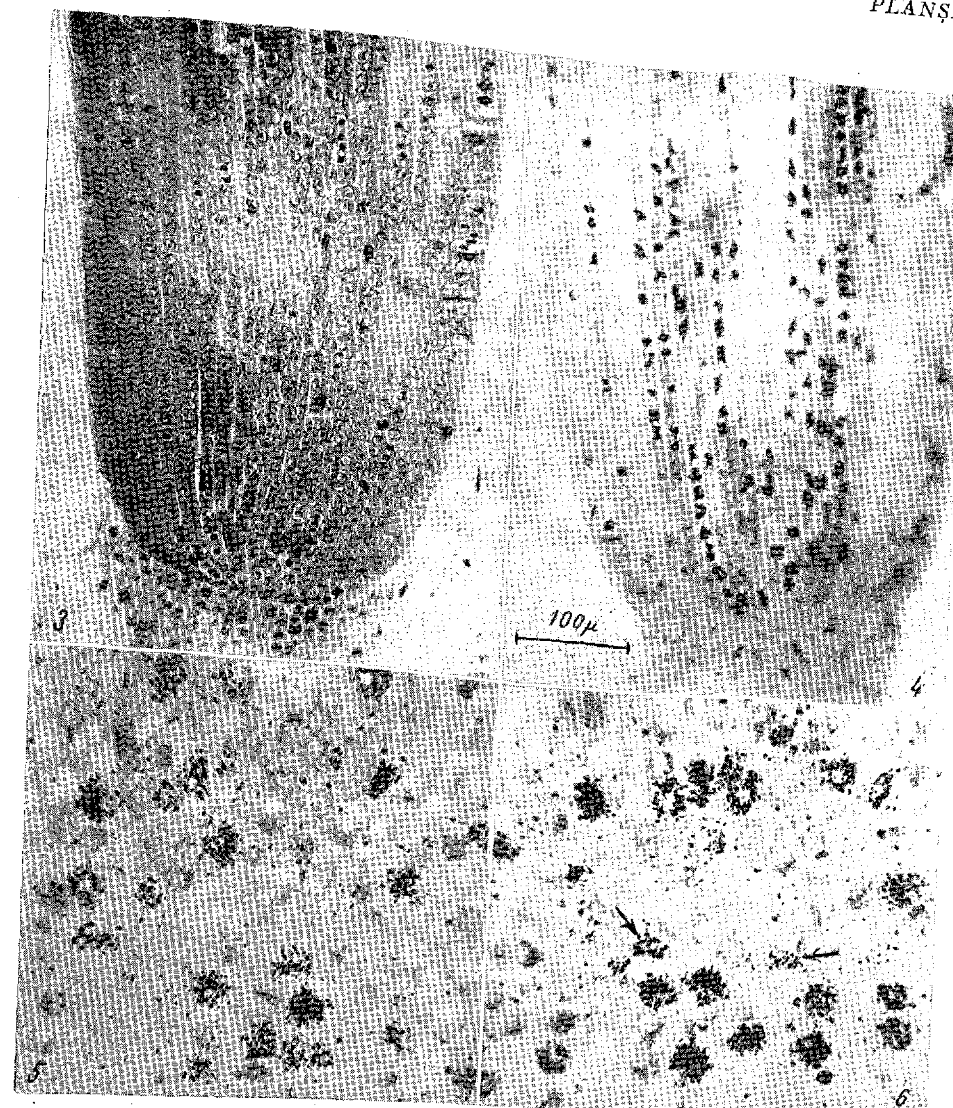
În materialul studiat de noi, zona de diviziune cu cea mai intensă activitate mitotică ocupă o porţiune cu o lungime de 0,35—0,40 mm, procentul cel mai ridicat de mitoze fiind observat în plerom.

Un procent mai mic de mitoze a fost observat în dermatogen şi în straturile externe ale periblemului. Observaţii similare au fost făcute de W. A. Jensen şi colaboratori (13) prin studierea periodicităţii mitozelor în meristemul radicular de la *Allium cepa*.

Analiza frecvenţei mitozelor are o mare importanţă pentru definirea corectă a parametrilor ciclului mitotic, care variază în funcţie de valoarea indicelui mitotic. În acest sens trebuie menţionat faptul că marea majoritate a cercetătorilor care au analizat durata ciclului mitotic în celulele meristemului radicular de la diferite plante nu au luat în considerare frecvenţa diferită a mitozelor în ţesuturile pe cale de diferenţiere, datele obţinute de către aceştia fiind astfel valabile pentru zona de diviziune în general.

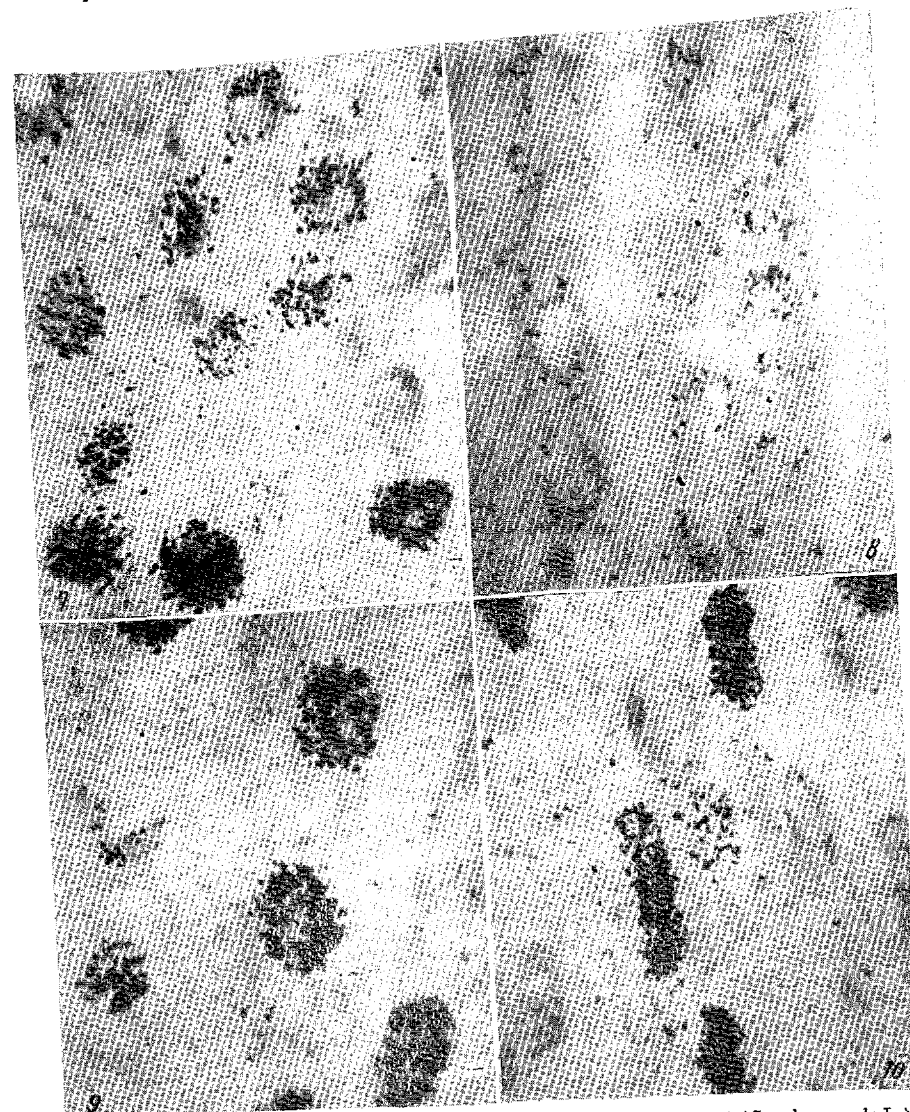
Zona celulelor iniţiale, ca şi partea inferioară a caliptrei, este săracă în mitoze. Datele noastre concordă cu observaţiile diferiţilor autori, care au constatat că celulele iniţiale din meristemul apical al angiospermelor se caracterizează printr-o activitate mitotică redusă. G. S. Babideau şi L. W. Mericle (20), R. Buvat şi colaboratori (2), F. A. L. Clowes (3) sînt primii cercetători care, studiind meristemul radicular de la *Zea mays* şi *Triticum vulgare* în porţiunea situată între caliptră şi zona de diviziune, au observat un grup de celule unde mitozele lipsesc. În baza acestor observaţii, F. A. L. Clowes (8) este de părere că termenul de „celulă iniţială" poate rămîne valabil numai pentru pteridofite, unde într-adevăr cercetările clasice au demonstrat că toate ţesuturile rădăcinii derivă dintr-o singură celulă „iniţială". Pentru plantele angiosperme, F. A. L. Clowes susţine că toate ţesuturile rădicinii iau naştere dintr-un grup de celule pe care-l denumeşte „centru de repaus" („quiescent centre") din cauza unei sinteze încetinite a acizilor nucleici, fapt confirmat de către el prin cercetări autoradiografice (3), (4), (5). Cercetările ulterioare efectuate de către alţi autori (15), (17), ca şi observaţiile noastre anterioare (23) asupra sintezei ADN în meristemul radicular de la secara tetraploidă, au confirmat existenţa aşa-numitului „centru de repaus", care se caracterizează printr-o încorporare foarte redusă a precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici, şi în primul rînd a timidinei —H^3. Totuşi, după părerea noastră, denumirea de „centru de repaus" trebuie înţeleasă în sens relativ, marcarea nucleilor şi intrarea lor în diviziune fiind în funcţie de durata ciclului mitotic. De altfel, din înseşi datele lui F. A. L. Clowes (7) rezultă că ciclul mitotic al celulelor, făcînd parte din componenţa centrului de repaus la *Zea mays*, durează circa 200 de ore în comparaţie cu numai 28 de ore în celulele situate imediat deasupra (plerom). În sprijinul „relativităţii" centrului de repaus vin şi datele lui J. L. Riopel şi colaboratori (21), care au crescut rădăcini de diferite mărimi, de *Musa accuminata* în soluţia de timidină —H^3 timp de 72 de ore, reuşind ca în regiunea centrului de repaus să observe atît nuclei interfazici marcaţi, cît şi mitoze marcate.

PLANŞA I



Secţiuni mediane longitudinale prin rădăcinile de la secara diploidă (*Secale cereale* L.).
3, Rădăcină netratată; 4, rădăcină tratată 6 ore cu colchicină. Explicaţii în text; 5 şi 6, autoradiografiile a două secţiuni seriale. Timidină —H^3. Expunere 20 de zile. Colorare cu hemalaun. Explicaţii în text.

PLANŞA II



Autoradiografiile unor porţiuni din rădăcinile de la secara diploidă (*Secale cereale* L.). 7. Caliptra; 8. zona de diviziune; 9 şi 10. zona de alungire. Timidină – H^3. Colorare cu hemalaun. Explicaţii în text.

Din cele arătate mai sus rezultă că încorporarea precursorilor radioactivi ai acizilor nucleici în nucleii celulelor iniţiale este în funcţie de durata de tratare. Numai în acest fel ne explicăm absenţa mitozelor marcate, ca şi a celor colchicinizate (c-metafaze), în regiunea celulelor de la secara diploidă, menţinute în soluţia de timidină $-H^3$, respectiv soluţia de colchicină, timp de numai 24 de ore.

În ceea ce priveşte sinteza abundentă a ADN în nucleii celulelor din zona de alungire a rădăcinilor de la secara diploidă, se poate presupune că în zona sus-menţionată are loc o reduplicare repetată a ADN fără diviziunea ulterioară a celulei, conducînd astfel la formarea nucleilor poliploizi. În sprijinul acestei ipoteze vin şi datele referitoare la suprafaţa nucleilor din zona de alungire, care, aşa cum am văzut, este cu 50 % mai mare decît cea a nucleilor din zona de diviziune.

Datele noastre obţinute cu ajutorul metodei autoradiografiei concordă cu măsurătorile spectrofotometrice care au evidenţiat o cantitate mai mare de ADN în nucleii celulelor din zona de alungire. Astfel, după datele lui H. S w i f t (22), în zona de alungire a rădăcinilor de *Zea mays*, cantitatea de ADN pe nucleu este de 32 de ori mai mare decît în nucleii celulelor haploide. Pentru regiunea caliptrei, acelaşi autor constată valori cuprinse între 4 şi 8 C[1]. O cantitate mai mare de ADN în nucleii zonei de alungire a fost evidenţiată de E. M. D e e l e y şi colaboratori (10) în rădăcinile de la *Vicia faba* şi de către alţi autori (15).

Rezultatele obţinute de noi se mai pot de asemenea corela cu datele din literatură care atestă natura poliploidă a celulelor nemeristematice, aceasta fiind revelată prin inducerea mitozelor cu ajutorul factorilor fizici şi chimici (9). În lumina acestor date, considerăm că trebuie manifestată prudenţă faţă de afirmaţiile lui S. R. P e l c şi F. L a C o u r (19), conform cărora încorporarea timidinei $-H^3$ în nucleii celulelor din zona de alungire a rădăcinilor de *Vicia faba* poate fi pusă pe seama funcţiilor metabolice ale ADN, autorii sus-menţionaţi neţinînd seama de faptul că mărirea cantităţii de ADN în ţesuturile specializate are la bază fenomenul de endopoliploidie (25). E. T s c h e r m a k - W o e s s (24) face o sinteză a tuturor datelor asupra endopoliploidiei, din care rezultă că, pînă în 1956, acest proces a fost observat la 140 de specii de angiosperme aparţinînd la 24 de familii. Din aceeaşi sinteză mai rezultă însă faptul că la 39 de specii endopoliploidia nu este o condiţie absolută pentru diferenţierea ţesuturilor. C. P. P a r t a n e n (18), studiind diferenţierea ţesuturilor la *Helianthus annuus* a constatat aceeaşi cantitate de ADN în nucleii celulelor, atît *in vivo*, cît şi *in vitro*, indiferent de gradul de diferenţiere. Probabil că poliploidizarea ţesuturilor, respectiv mărirea cantităţii de ADN, depinde de structura genetică a unor grupe taxonomice determinate.

CONCLUZII

Analiza activităţii mitotice în meristemul radicular de la secara diploidă a arătat diferenţe în ceea ce priveşte frecvenţa mitozelor în ţesuturile primordiale, indicele mitotic cel mai ridicat fiind observat

[1] Simbolul C reprezintă cantitatea de ADN corespunzătoare nucleului haploid.

în plerom. Regiunea celulelor inițiale, ca și straturile inferioare ale caliptrei, se caracterizează printr-o activitate mitotică extrem de redusă.

Procesul de diferențiere a țesuturilor este însoțit de o creștere însemnată a sintezei ADN. Astfel, în zona de alungire a rădăcinii intensitatea încorporării timidinei $-H^3$ este de trei ori mai mare decît în zona de diviziune. Aceeași legitate se constată pentru caliptră, unde încorporarea timidinei $-H^3$ este de două ori mai mare decît în zona de diviziune.

Regiunea celulelor inițiale se caracterizează printr-o sinteză foarte redusă a ADN, marcarea nucleilor interfazici fiind observată numai în rădăcinile tratate cu soluția de timidină $-H^3$ timp de 24 de ore.

BIBLIOGRAFIE

1. BRUMFIELD R. T., Amer. J. Bot., 1943, **30**, 101.
2. BUVAT R. et LIARD O., C. R. Ac. Sci. Paris, 1953, **236**, 1 193.
3. CLOWES F. A. L., New Phytol., 1954, **53**, 108.
4. — J. Exp. Bot., 1956, **7**, 307.
5. — New Phytol., 1956, **55**, 29.
6. — J. Exp. Bot., 1958, **9**, 229.
7. — J. Exp. Bot., 1961, **12**, 283.
8. — *Apical Meristems*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1961.
9. D'AMATO F. e AVANZI S., Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 1948, **55**, 161.
10. DEELEY E. M., DAVIES H. G. a. CHAYEN J., Exp. Cell Res., 1957, **12**, 582.
11. GUTTENBERG H. von, Planta, 1947, **35**, 360.
12. HOLMES B. E., MEE L. K., HORNSEY S. a. GRAY L. H., Exp. Cell Res., 1955, **8**, 101.
13. JENSEN W. A. a. KAVALJIAN L. G., Amer. J. Bot., 1958, **45**, 365.
14. JENSEN W. A., Exp. Cell Res., 1958, **14**, 575.
15. JENSEN W. A., KAVALJIAN L. G. a. MARTINOT S., Exp. Cell Res., 1960, **20**, 361.
16. ЖИНКИН Л. Н., *Применение радиоактивных индикаторов в гистологии*, Изд. АН СССР, Ленинград, 1959.
17. MIKSCHE J. B. a. GREENWOOD M., New Phytol., 1966, **65**, 1.
18. PARTANEN C. P., in *Developmental Cytology*, 1959, D. Rudnik Ronald, New York, ed. a 21-a.
19. PELC S. R. a. LA COUR F., Experientia, 1959, **15**, 131.
20. RABIDEAU G. S. a. MERICLE L. W., Plant Physiol., 1953, **28**, 329.
21. RIOPEL J. L. a. STEEVES T. A., Ann. Bot., n.s., 1964, **28**, 475.
22. SWIFT H., Proc. nat. Acad. Sci. Wash., 1950, **36**, 643.
23. TIȚU H., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1965, **10**, *6*. 377.
24. TSCHERMAK-WOESS E., Protoplasma, 1956, **46**, 799.
25. — Chromosoma (Berlin), 1960, **11**, 25.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de citologie vegetală.

Primită la redacție la 26 octombrie 1966.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL SELECTIVITĂȚII ÎN PROCESUL FECUNDAȚIEI LA HIBRIZII RECIPROCI ÎNTRE FORMELE 2n ȘI 4n DE *BETA VULGARIS*

DE

IOANA POPOVICI

581(05)

Studiul fenomenului selectivității în procesul fecundației la hibrizii reciproci între formele 2n și 4n de sfeclă de zahăr arată că procentul hibrizilor triploizi este mult mai mare în descendența plantelor tetraploide decît în cea a plantelor diploide. Rezultatele cele mai bune au fost obținute în cazul combinației la care proporția dintre genitori a fost de 1 plantă 4n la 3 plante 2n.

Capacitatea electivă a plantelor față de polenul haploid se datorește deosebirilor în morfofiziologia polenului plantelor diploide și tetraploide, deosebiri care se referă la: dimensiune, volum, sterilitate, germinație etc.

La plante, fenomenul poliploidiei este foarte larg răspîndit. Formele autotetraploide obținute se pot ușor încrucișa cu formele diploide, rezultînd astfel hibrizii triploizi. La sfecla de zahăr, încrucișarea dintre formele tetraploide și diploide se realizează foarte ușor în ambele sensuri ale hibridării, diferind însă proporția de hibrizi triploizi obținuți (1), (4), (6), (7), (8).

Importanța hibrizilor triploizi în amestecul soiurilor poliploide, precum și insuficientele date din literatura de specialitate în ceea ce privește studiul fenomenului selectivității în procesul fecundației la această plantă ne-au determinat a lua în studiu problema respectivă.

Scopul cercetărilor de față îl reprezintă studierea capacității selective în cazul hibridării reciproce dintre formele tetraploide și diploide de sfeclă de zahăr, problemă cu deosebită importanță pentru cultura acestei plante.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările noastre au fost efectuate între anii 1964 și 1965, folosindu-se ca material experimental două linii franțuzești: VER.P.-3009, formă tetraploidă, și VER.A.P.-1682, formă diploidă. Rădăcinile pentru obținerea de seminceri au fost cultivate alături în grupe izolate în

spațiu, alcătuindu-se patru combinații în care proporția de plante tetra-și diploide a fost diferită, și anume : 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1 și 1 : 3. Semințele au fost recoltate separat de pe plantele-mamă 4n și 2n ale fiecărei combinații, apoi semănate și analizate citologic prin metoda indirectă de depistare a formelor poliploide, după numărul de cloroplaste din celulele stomatelor de pe epiderma inferioară a frunzelor. Procentul de plante hibride triploide obținute de la fiecare combinație în parte ne-a dat posibilitatea interpretării și a aprecierii capacității selective reciproce a formelor 2n și 4n în procesul fecundării.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Din analiza descendenței obținute în urma hibridărilor reciproce dintre formele 4n și 2n de sfeclă de zahăr se observă că procentul plantelor hibride triploide, în majoritatea cazurilor, diferă atît în funcție de sensul încrucișării, cît și în funcție de proporția genitorilor folosiți în combinația respectivă. Astfel, în combinația unde proporția dintre genitori a fost de 1 : 1 (tabelul nr. 1), plantele hibride triploide rezultate ca descendență din semințele provenite de la forma maternă tetraploidă au reprezentat 83,3 %, iar cele de la forma maternă diploidă 52,4 %. Rezultă că atît plantele liniei VER.P.-3009 (4n), cît și ale liniei VER.A.P.-1682 (2n) la cultivarea lor împreună se polenizează cu polenul de la linia VER.A.P.-1682 (2n).

Tabelul nr. 1

Combinația : VER.P.-3009 (4n) × VER. A.P.-1682 (2n), proporția 1 : 1 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER.P.-3009 (4n) ♀	36	—	—	30	83,3	6	16,7
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	164	78	47,6	86	52,4	—	—

Același lucru se întîmplă și în cazul combinației în care proporția dintre plantele 4n și 2n a fost de 1 : 2 (tabelul nr. 2). În descendența liniei

Tabelul nr. 2

Combinația : VER. P. –3009 (4n) × VER. A.P. –1682 (2n), proporția 1 : 2 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER.P.-3009 (4n) ♀	98	—	—	86	87,7	12	12,3
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	88	54	61,4	34	38,6	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	102	59	57,8	43	42,2	—	—
Media genitorilor 2n	190	113	59,5	77	40,5	—	—

VER.P.-3009 (4n), numărul plantelor hibride triploide a fost foarte ridicat, reprezentînd o proporție de 87,7 %.

Procentul foarte ridicat de plante hibride triploide obținut se explică prin existența din abundență a polenului plantelor diploide față de cel al plantelor tetraploide, în procesul polenizării și fecundării participînd polenul haploid. Plantele diploide din această combinație, fiind în proporție mai mare, s-au polenizat cu polenul propriu, dînd astfel descendență asemănătoare, în procent destul de ridicat. Din 190 de plante analizate, 113 au fost de tip matern (2n) și numai 77 au fost plante hibride (3n).

În cazul combinației în care proporția a fost de 1 : 3, adică 1 plantă 4n la 3 plante 2n (tabelul nr. 3), descendența liniei VER.P.-3009 (4n) a dat un procent de plante hibride foarte ridicat (83,1 %) comparativ cu descendența liniei VER.A.P.-1682 (2n), la care plantele hibride au reprezentat numai 36,8 %.

Tabelul nr. 3

Combinația : VER. P.-3009(4n) × VER.A.P.-1682 (2n) proporția 1 : 3(1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER. P.-3009 (4n) ♀	124	—	—	103	83,1	21	16,9
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	166	122	73,5	44	26,5	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	143	62	43,4	81	56,6	—	—
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	85	65	76,2	20	23,8	—	—
Media genitorilor 2n	394	249	63,2	145	36,8	—	—

Procent foarte ridicat de plante hibride triploide a fost obținut în descendența ambelor linii, în cazul combinației în care proporția a fost de 3 plante VER.P.-3009 (4n) și 1 plantă VER.A.P.-1682 (2n) (tabelul nr. 4.).

Tabelul nr. 4

Combinația : VER. A. P. – 1682 (2n) × VER. P.–3009 (4n), proporția 1:3 (1964)

Descendența	Numărul total de plante analizate	Plante 2n		Plante 3n		Plante 4n	
		nr.	%	nr.	%	nr.	%
VER. A.P.-1682 (2n) ♀	107	32	30,0	75	70,0	—	—
VER. P.-3009 (4n) ♀	53	—	—	39	73,6	14	26,4
VER. P.-3009 (4n) ♀	52	—	—	44	84,5	8	15,5
VER. P.-3009 (4n) ♀	—	—	—	—	—	—	—
Media genitorilor 4n	105	—	—	83	79,1	22	20,9

În cadrul acestei combinații, hibrizii descendenți ai liniei VER.P.-3009 (4n) au reprezentat 79,1 % față de plantele de tip matern, rezultate în proporție de numai 20,9 %.

În cazul acestei combinații, plantele au avut din abundență polen diploid de la linia VER.P.-3009 (4n), fapt care a favorizat obținerea unui procent ridicat de hibrizi 3n.

Analizînd în ansamblu combinațiile luate în studiu, rezultă că plantele tetraploide se polenizează selectiv cu polenul plantelor diploide chiar în cazurile cînd au la dispoziție polen propriu în cantități mari. Dimpotrivă, plantele diploide au tendința de a se poleniza cu polen propriu, cu toate că sfecla de zahăr este o plantă alogamă, la care consangvinizarea are efecte negative asupra vitalității descendenței.

Fenomenul selectivității în procesul fecundației manifestat de plantele 2n și 4n față de polenul haploid poate fi explicat prin aceea că formele tetraploide formează de regulă puțin polen în comparație cu formele diploide. Polenul formelor tetraploide are dimensiuni mai mari, este mai greu, fapt pentru care transportul său de către vînt la distanțe mari este dificil. Din măsurătorile noastre biometrice asupra grăunciorilor de polen haploide și diploide de la liniile VER.P.-3009 (4n) și VER.A.P.-1682 (2n) de sfeclă de zahăr, se constată într-adevăr că polenul liniei tetraploide are diametrul mai mare, și anume 26,27 μ, și volumul de 9 476 μ^3, iar la polenul liniei diploide diametrul este de 19,85 μ și volumul de 5 086,9 μ^3.

Faptul că polenul diploid nu ia parte la fecundare decît în măsură redusă se datorește, în primul rînd, dificultăților în transportul său de către vînt ca urmare a dimensiunilor și greutăților sale mai mari decît ale polenului haploid. În al doilea rînd, polenul diploid prezintă o sterilitate mai mare decît cel haploid, iar germinarea și viteza de creștere a tuburilor polinice sînt mai reduse, așa cum reiese din studiile de embriologie întreprinse de L. M a g u s s y (3), V. A. P a n i n (6), N. E. Z a i k o v s k a i a (10).

CONCLUZII

Studiile noastre privind fenomenul selectivității în procesul fecundării la hibrizii reciproci de sfeclă de zahăr între formele 2n și 4n duc la următoarele concluzii :

1. În cazul polenizării libere între formele 2n și 4n, procentul hibrizilor triploizi este mult mai mare în descendența plantelor 4n decît în cea a plantelor 2n. Din cele patru combinații luate în studiu, rezultatele cele mai bune au fost obținute în cazul cînd proporția dintre genitori a fost de 1 plantă tetraploidă la 3 plante diploide.

2. Capacitatea selectivă a plantelor diploide și tetraploide față de polenul haploid se datorește deosebirilor în morfofiziologia polenului avînd dimensiuni mai mari, fapt care îngreuiază polenizarea anemofilă, prezintă o sterilitate mai accentuată și are capacitatea germinativă și viteza de creștere a tuburilor polinice mai reduse.

BIBLIOGRAFIE

1. БОРМОТОВ В. Е., МАТРОСОВ В. Ф., САВЧЕНКО В. К. и ЗАГРЕКОВА В. И., *Вопросы экспериментальной генетики*, Минск, 1965.
2. FILUTOWICZA A., *Hodowla buraka cukrowego*, Varșovia 1962.
3. MAGUSSY L., Acta Agron. Acad. Sci., 1963, **12**, *1–2*.
4. НЕГОВСКИ Н. А., Сахарная свекла, 1963, *6*.
5. ПАНИНА И. В., Укр. бот. з. х., 1964, **21**.
6. ПАНИН В. А., *Цитология и генетика*, Киив, 1965.
7. PIOTROWICZ M., Acta Soc., Bot. Polon., 1965, **24**, *1*.
8. STĂNESCU Z. și colab., Probl. agr., 1963, *2*.
9. STĂNESCU Z. și COICEV V., Probl. agr., 1965, *7*.
10. ЗАЙКОВСКАЯ Н. Е., Изв. Акад. наук, с. биол., 1954, **3**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de genetică vegetală.

Primit în redacție la 2 noiembrie 1966.

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică" publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale : morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică şi microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca : 1. *Viaţa ştiinţifică* ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti.